


NITITUR PER ARDUA VIRTUS



N.IX.9
18
27 38824/A
K
DR. ERNST DARMSTAEDTER
No. 1070
COLLECTION

Dr Ernst Darmstaedter



*N. le Sueur Invenit* *R. Brunet fecit.*

10803

# ESSAI
## SUR
# L'ELECTRICITÉ
## DES CORPS.

*Par M. l'Abbé* NOLLET, *de l'Académie Royale des Sciences, & de la Société Royale de Londres.*



*A PARIS,*

Chez les Freres GUERIN, rue S. Jacques, vis-à-vis les Mathurins, à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. XLVI.

*Avec Approbation & Privilege du Roy.*


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY



A

*MONSEIGNEUR*

# LE DAUPHIN.



ONSEIGNEUR,

*Ce Volume que j'ai l'honneur de Vous présenter, Vous rappellera les phénomenes électriques*

*dont Vous avez voulu être témoin plus d'une fois, & que Vous avez rendus par Votre préſence, & par l'attention que Vous y avez donnée, auſſi célébres à Verſailles qu'ils l'ont été depuis dans les autres Cours de l'Europe : en admirant ces merveilles, Vous avez ſouhaité qu'on vous en apprît les cauſes ; & Vos deſirs, qui ſont des ordres pour moi, euſſent été ſuivis d'une prompte exécution, ſi mes lumieres avoient égalé mon zéle.*

*Animé par l'honneur, & par l'idée flatteuſe de pouvoir offrir quelques nouvelles connoiſſances à un grand Prince, qui aime & protége les Sciences, & qui par ſes bienfaits me met en état de*

*les cultiver, j'ai pris mon essor un peu plus haut que je n'eusse osé le faire sans des motifs aussi puissans : j'ai médité sur les phénomenes de l'Electricité, & j'ai essayé d'en dévoiler les causes.*

*Par cet aveu, qui m'honore, permettez,* Monseigneur, *que j'apprenne au Public ce qui a soutenu mon courage dans une entreprise aussi délicate. Si je suis assez heureux pour n'avoir pas fait de vains efforts, & que ceux qui auront lû mon Ouvrage s'imaginent pouvoir me féliciter; que ce soit moins d'avoir fait une découverte, (si j'en ai fait une,) que d'avoir plié, pour ainsi dire, mes talens au gré de mon cœur, & d'avoir pû les faire servir à*

*exprimer l'obéiſſance parfaite & la reſpectueuſe reconnoiſſance avec laquelle j'ai l'honneur d'être,*

*MONSEIGNEUR,*

Votre très-humble, très-obéiſſant & très-fidéle ſerviteur.
J. A. NOLLET.



# PRÉFACE.



DEpuis environ vingt-cinq ans l'Electricité nous met sous les yeux des phénomenes si singuliers, qu'on ne peut les voir sans admiration, & sans désirer d'en connoître les causes: mais autant cet objet intéresse notre curiosité, autant il paroît se dérober à nos recherches. Les Sçavans invités par des récompenses, & plus encore par l'honneur qu'il y auroit à faire une telle découverte, ont pris différens partis. Les uns désespérant de leurs efforts, ou craignant de prononcer avec précipitation dans

une matiere également nouvelle & obſcure, ſe ſont impoſés un ſévere ſilence ſur les cauſes de l'Electricité, pour ne s'attacher qu'à la recherche de ſes loix. Les autres cédant aux invitations de pluſieurs Académies, & éclairés par de nouveaux phénomenes, ont enfin hazardé leurs opinions; & nous avons vû paroître depuis quelques années pluſieurs théories ingénieuſes, qui, ſi elles ne frappent point directement au but, nous font au moins eſpérer qu'on pourra y arriver.

Il me convenoit ſans doute plus qu'à perſonne d'imiter la ſage retenue des premiers, de m'en tenir à la ſimple expoſition des phénomenes rangés ſous un certain ordre. Auſſi me ſuis-je refuſé conſtamment la liberté de mettre au jour des penſées que j'ai conçues depuis long-temps, mais qui ne me paroiſſoient point

encore assez solides pour me sauver du reproche que j'appréhendois qu'on ne me fît d'avoir osé les hazarder. Attentif sur les faits, travaillant à les multiplier, & méditant avec soin sur toutes leurs circonstances, j'attends depuis plus de dix ans qu'ils me conduisent eux-mêmes au principe d'où ils partent.

J'ai cru l'entrevoir enfin ce principe; & depuis plusieurs années je m'occupe à le concilier avec l'expérience: de nouveaux phénomenes plus admirables encore que tous ceux qui nous ont surpris précédemment, bien loin de m'arrêter par de nouvelles difficultés, m'ont éclairé davantage, ont dissipé mes doutes, & m'enhardissent enfin à proposer le systême que je me suis fait sur cette matiere. C'est un systême, je l'avoue; mais l'imagination en le formant, n'a fait que mettre en

œuvre ce que l'expérience lui a fourni : & j'ose dire qu'on lui feroit tort, si on le prenoit dans le sens abusif, pour un assemblage de possibilités, ou de pensées dénuées de preuves.

Ce n'est pas que je prétende avoir tout applani, & que chacune de mes explications se présente avec un égal dégré d'évidence : il reste encore des obscurités & des raisons de douter pour ceux même qui adopteront mes pensées ; & pour n'en point imposer aux Lecteurs, qui seroient trop favorablement prévenus pour mes décisions, j'ai eu soin de régler mes expressions suivant la valeur des preuves que j'ai employées, & selon la liaison plus ou moins nécessaire que j'ai cru appercevoir entre ma théorie & les faits sur lesquels je l'ai appuyée.

Mais parce que j'aurai senti

quelques endroits plus foibles que les autres, parce que je n'aurai eu à citer que des ſemi-preuves ou des indices pour certains articles, auxquels il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût trouver des preuves plus complettes ou plus concluantes, devois-je me condamner à un ſilence abſolu, & abandonner d'autres points qui me paroiſſoient ſuffiſamment prouvés, & capables de former le fond d'un ſyſtême d'explications, pour les principaux & les plus curieux phénomenes de l'Electricité? C'eſt ce que j'ai peine à me perſuader, quoi qu'en diſent pluſieurs Sçavans qui prétendent qu'on doit s'interdire toute théorie, juſqu'à ce qu'on ait épuiſé les faits, & qu'il ne paroiſſe plus aucune contrariété entr'eux.

Dans un ſujet auſſi nouveau & auſſi étendu que l'Electricité, il y auroit ſans doute de la témé-

rité à croire qu'on eſt en état de rendre raiſon de tout : mais auſſi c'eſt manquer de courage, que de déſeſpérer de tout, auſſi-tôt qu'on rencontre un fait que l'on a peine à ramener au même principe, auquel les autres ſe rapportent viſiblement : & cette façon d'agir eſt préjudiciable aux progrès de la Phyſique : car quand on fait des expériences il faut avoir une intention ; & quelle intention peut-on avoir quand on a pour regle de ne s'arrêter à aucun principe, & de n'avoir en vûe aucune cauſe particuliere ?

Lorſque Toricelli eut trouvé dans la peſanteur de l'air la vraie cauſe des phénomenes fauſſement attribués à l'horreur du vuide, & que Paſchal & lui en eurent donné des preuves par la ſuſpenſion des liqueurs proportionnelle à leur denſité & à l'élévation des lieux au-deſſus du ni-

veau de la mer, falloit-il attendre pour publier cette découverte, que l'on connût tous les effets qui dépendent du poids de l'air, & que toutes les difficultés qu'on pourroit trouver à y rapporter certains phénomenes fussent absolument applanies ? Cette cause si naturelle & si palpable de l'ascension de l'eau dans les pompes aspirantes, de l'adhérence réciproque des surfaces polies, &c. a-t-elle dû être rejettée, lorsqu'on s'est apperçû que les deux marbres demeuroient encore joints l'un à l'autre dans le vuide, & que le tube de Toricelli restoit quelquefois plein d'une colomne de mercure, quoiqu'il eût beaucoup plus de vingt-huit pouces de longueur ? N'a-t-on pas mieux fait d'imaginer une seconde puissance qui agit conjointement avec l'air, & qui suffit seule dans certains cas, que de renoncer à l'action de ce fluide si

bien établie & prouvée d'ailleurs?

Si j'étois donc assez heureux pour avoir trouvé la cause générale de l'Electricité, dans *l'effluence & l'affluence simultanées d'une matiere très-subtile, présente partout, & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons*; & que j'eusse bien prouvé ces principes qui sont la partie la plus essentielle de mes explications : on devroit me passer de n'avoir pas éclairci ce qui peut rester d'obscur dans cette matiere, & de n'avoir pas entrepris de ramener au même principe plusieurs faits qui peuvent être encore regardés comme douteux, ou qui dépendent peut-être de plusieurs causes concourantes au même effet.

Au reste mon Ouvrage n'est qu'un *Essai*. La nouveauté du sujet que je traite, les difficultés qu'on y rencontre, & les bornes dans lesquelles je me suis renfer-

mé, ſont des raiſons plus que ſuffiſantes pour juſtifier ce titre, & pour empêcher qu'on ne le regarde comme l'expreſſion d'une fauſſe modeſtie ; c'eſt, pour ainſi dire, une ébauche que je tâcherai de perfectionner, & que j'étendrai davantage, ſi les ſuffrages du Public me donnent lieu de croire qu'elle en vaut la peine : j'en ferai le ſixieme volume de mes Leçons de Phyſique, dont le quatrieme eſt ſous Preſſe : ainſi j'aurai le temps d'amaſſer de nouvelles preuves, de méditer ſur les difficultés qui reſtent à éclaircir ou qui naîtront, & de profiter des lumieres qu'on voudra bien me communiquer, pour redreſſer mes idées, ſi l'on me fait appercevoir qu'elles ſont défectueuſes. Car je ne me prévaudrai pas de l'habitude où je ſuis de faire des expériences, ni du temps que j'ai mis à concerter mes ex-

plications, pour m'opiniâtrer dans mon ſentiment : on pourra le combattre autant qu'on le voudra ; je me ferai toujours un devoir & un honneur de répondre à la critique qu'on en fera, pourvû qu'elle ſoit ſans aigreur, & ſur le ton qui convient à la vérité & aux ſciences, ou bien je conviendrai de bonne foi que je me ſuis trompé.

Des trois parties qui compoſent cet ouvrage, la premiere m'a été demandée avec empreſſement par des Profeſſeurs de Province, & par d'autres perſonnes à qui une louable curioſité de connoître par elles-mêmes les phénomenes électriques, ou le deſſein de tenter de nouvelles recherches, a fait ſouhaiter qu'on les mît au fait des procédés, & qu'on leur indiquât les préparations néceſſaires pour opérer commodément & avec ſuccès.

J'ai

J'ai répondu pendant un certain temps par des mémoires manuſcrits aux queſtions qu'on me faiſoit, & aux éclairciſſemens qu'on me prioit de donner : mais les lettres ſe ſont multipliées à meſure que l'Electricité eſt devenue plus célébre; & ce commerce prenoit trop ſur mes autres occupations : j'ai été obligé d'avoir recours à la Preſſe.

J'ai ſupprimé dans cette inſtruction tout ce qui m'a paru minutie, pour me renfermer dans le néceſſaire ; je ſuis preſque ſûr qu'on s'en contentera, parce qu'avant l'impreſſion je l'ai envoyée à un grand nombre de perſonnes, qui n'ont pas eu beſoin d'autres ſecours pour ſe mettre en état de répéter toutes les expériences connues, & pour en faire un grand nombre de nouvelles.

La ſeconde partie contient des queſtions que je me ſuis faites à

moi-même à mesure que j'ai avancé dans la connoissance des phénomenes électriques. Bien résolu de ne rien décider que sur la foi de l'expérience, j'ai rassemblé sur chaque question les faits qui m'ont paru les plus propres à la décider : si j'ai prononcé en conséquence des résultats, j'ai laissé sous les yeux du Lecteur les piéces sur lesquelles j'ai fondé mes jugemens ; il en pourra faire la révision, & juger à son tour du parti que j'ai pris sur chaque question.

On ne doit donc pas s'attendre de trouver ici une narration complette de tous les faits qui concernent l'Electricité, mais seulement un choix des phénomenes les plus considérables, les plus certains, & qui ont paru les plus propres à jetter du jour sur les questions proposées ; les autres ont été renvoyés à la troisieme partie,

ou jugés inutiles relativement au deſſein de cet Ouvrage. Mais on peut être bien aſſuré que de tous ceux que j'ai cités, il n'en eſt aucun que je n'aye vû & répété moi-même pluſieurs fois, & que je n'aye manié de toutes les façons que j'ai pû imaginer, avant que de le mettre au rang des faits que je regarde comme conſtans.

Quant à la troiſieme Partie, c'eſt un extrait de deux Mémoires que j'ai lûs à l'Académie, l'un à notre aſſemblée publique du mois d'Avril 1745, & l'autre à celle d'après Pâques 1746. Comme il n'eſt gueres poſſible que par une ſimple lecture qu'on entend, on ſe mette bien au fait d'un ſyſtême d'explications fondé ſur des faits plus propres à ſe faire admirer, qu'à laiſſer appercevoir la liaiſon qu'ils peuvent avoir l'un avec l'autre, la plûpart de ceux qui m'ont fait l'honneur de m'é-

couter m'ont condamné, ou m'ont applaudi ſans m'entendre. J'ai vû paroître avec éloge des extraits de mes diſſertations, où je n'ai pas reconnu mes véritables penſées ; & j'ai entendu critiquer auſſi des opinions qu'on m'attribuoit & qui n'étoient point les miennes. C'eſt donc pour être jugé avec connoiſſance, que je me ſuis déterminé à publier moi-même ce que je penſe ſur les cauſes de l'Electricité: ceux qui trouveront mes explications plauſibles, pourront les étendre à un plus grand nombre de faits; je me ſuis borné aux plus importans, &, ſi je ne me trompe, aux plus difficiles.



## *Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.*

Du 20 Août 1746.

MR. de Reaumur & moi qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé, *Eſſai ſur l'Electricité des Corps*, en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impreſſion : en foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris, ce 20 Août 1746.

GRANDJEAN DE FOUCHI, *Secr. perp. de l'Ac. Royale des Sciences.*

## *PRIVILEGE DU ROI.*

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, grand Conſeil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Notre ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES Nous a très-humblement fait expoſer, que depuis qu'il Nous a plû lui donner par un Réglement nouveau de nouvelles marques de notre affection, Elle s'eſt appliquée avec plus de ſoin à cultiver les Sciences, qui font l'objet de ſes exercices ;

enſorte qu'outre les Ouvrages qu'elle a déja donnés au Public, Elle ſeroit en état d'en produire encore d'autres, s'il Nous plaiſoit lui accorder de nouvelles Lettres de Privilége, attendu que celles que Nous lui avons accordées en date du ſix Avril 1693. n'ayant point eû de tems limité, ont été déclarées nulles par un Arrêt de notre Conſeil d'Etat du 13. Août 1704. celles de 1713. & celles de 1717. étant auſſi expirées; & déſirant donner à notredite Académie en corps, & en particulier à chacun de ceux qui la compoſent, toutes les facilités & les moyens qui peuvent contribuer à rendre leurs travaux utiles au Public, Nous avons permis & permettons par ces préſentes à notredite Académie, de faire vendre ou débiter dans tous les lieux de notre obéiſſance, par tel Imprimeur ou Libraire qu'elle voudra choiſir, *Toutes les Recherches ou Obſervations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les aſſemblées de notredite Académie Royale des Sciences; comme auſſi les Ouvrages, Mémoires, ou Traités de chacun des Particuliers qui la compoſent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner leſdits Ouvrages, & jugé qu'ils ſont dignes de l'impreſſion*; & ce pendant le tems & eſpace de quinze années conſécutives, à compter du jour de la date deſdites Préſentes. Faiſons défenſes à toutes ſortes de perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangére dans aucun lieu de notre obeiſ-

ſance : comme auſſi à tous Imprimeurs, Libraires, & autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire aucun deſdits Ouvrages ci-deſſus ſpécifiés, en tout ni en partie, ni d'en faire aucuns extraits, ſous quelque prétexte que ce ſoit, d'augmentation, correction, changement de titre, feuilles même ſéparées, ou autrement, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit de notredite Académie, ou de ceux qui auront droit d'Elle, & ſes ayans cauſe, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de dix mille livres d'amende contre chacun des Contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers au Dénonciateur, & de tous dépens, dommages & intérêts : à la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, & que notredite Académie ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1723. & qu'avant que de les expoſer en vente, les Manuſcrits ou Imprimés qui auront ſervi de copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages, ſeront remis dans le même état, avec les Approbations & Certificats qui en auront été donnés, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le ſieur Chauvelin : & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque pu-

blique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le ſieur Chauvelin, le tout à peine de nullité des Préſentes: du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir notredite Académie, ou ceux qui auront droit d'Elle & ſes ayans cauſe, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement: Voulons que la Copie deſdites Préſentes qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin deſdits Ouvrages, ſoit tenue pour duement ſignifiée, & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers & Secrétaires, foi ſoit ajoutée comme à l'Original: Commandons au premier notre Huiſſier, ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires: Car tel eſt notre plaiſir. Donné à Fontainebleau le douziéme jour du mois de Novembre, l'an de grace mil ſept cent trente-quatre, & de notre Regne le vingtiéme. Par le Roi en ſon Conſeil. *Signé*, SAINSON.

*Regiſtré ſur le Regiſtre VIII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris. Num. 792. fol. 775. conformément aux Réglemens de 1723. qui font défenſes, art. IV. à toutes perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire diſtribuer aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir les Exemplaires preſcrits par l'art. CVIII. du meme Réglement. A Paris 15. Novembre 1734. G. MARTIN, Syndic.*

ESSAI



# ESSAI
## SUR
# L'ELECTRICITÉ DES CORPS.



E mot François *Electricité* vient du Latin *Electrum*, qui signifie de l'ambre. On nomme ainsi l'action d'un Corps que l'on a mis en état d'attirer à lui ou de repousser, comme on le voit faire à l'ambre, des petites pailles, des plumes, ou d'autres corps legers qu'on lui présente à une certaine distance. Définitions.

L'Electricité se manifeste principalement de deux manieres : 1°. Par Signes d'électricité.

des mouvemens alternatifs, auxquels on a donné les noms d'*attractions* & de *répulsions*; 2°. Par une espece d'inflammation qui prend différentes formes, & qui a différents effets suivant les circonstances. Ces deux signes ne vont pas toujours ensemble:le premier s'apperçoit plus communément que l'autre ; le dernier annonce presque toujours une forte Électricité.

Deux sortes de manieres d'électriser.

Il y a deux manieres connues d'électriser les Corps : 1°. En les frottant avec la main, avec une étoffe, ou avec un papier gris, &c. 2°. En approchant fort près d'eux, ou en leur faisant toucher légérement, un Corps qui soit récemment électrisé.

Mais comme l'une & l'autre maniere d'électriser exigent quelque appareil, & certaines pratiques, sans lesquelles on ne peut réussir ; il est à propos de dire ici, quels sont les instrumens dont on doit se munir, & comment on doit s'en servir pour répéter avec succès les Expériences dont nous ferons mention ciaprès.



# PREMIERE PARTIE.

## INSTRUCTION

*Touchant les inſtrumens propres aux Expériences de l'Electricité, & la maniere de s'en ſervir.*

LA plûpart des choſes dont on a beſoin pour répéter les expériences de ce genre qui ſont connues, ou dont je ferai mention dans cet Ouvrage, ſont ſi communes & ſi faciles à trouver en tout tems & en tout lieu, qu'il ſeroit ſuperflu d'en faire ici l'énumération : le ſeul récit des opérations dans leſquelles elles entrent, ſuffira le plus ſouvent pour apprendre tout ce qu'il en faut ſçavoir ; & quand il y aura un mot à dire ſur le choix, ou ſur l'emploi qu'on en doit faire, une note qui accompagnera le texte ſatisfera à tout. Je me bornerai donc ici aux

articles les plus importans, & sur lesquels il est nécessaire d'être instruit pour opérer ou avec plus de sûreté, ou avec plus de facilité.

Depuis qu'on a reconnu que l'Électricité du verre est plus forte que celle de tout autre Corps, on n'a plus employé qu'un tube ou un globe de cette matiere pour électriser. Ce fut Hauxbée, Physicien Anglois, qui mit l'un & l'autre en usage il y a environ quarante ans.

Du tube & de ses qualités.

Le tube doit avoir à peu près trois pieds de longueur, un pouce ou 15 lignes de diamétre & une bonne ligne d'épaisseur: ces dimensions sont les meilleures; mais quoiqu'elles soient différentes, elles n'empêchent pas que le tube ne devienne électrique; elles n'influent que sur le plus ou le moins: un cylindre de verre solide, ou une bande de glace fort épaisse s'électrise assez fortement. Il est commode que le tube soit bien cylindrique & bien droit, parce qu'il se frotte avec plus de facilité.

Il est assez indifférent qu'il soit ouvert ou fermé par ses extrémités: mais il faut que l'air du dedans soit

à peu près dans le même état que celui du dehors ; c'eſt pourquoi je trouve à propos qu'il ſoit ouvert au moins par un bout : mais je conſeille de tenir cette ouverture ordinairement bouchée avec du liége ou autrement, afin que le tube ne ſe faliſſe point par dedans ; car la malpropreté, & ſur-tout l'humidité, nuit beaucoup à ſes effets : on s'abſtiendra donc ſur toute choſe de ſouffler dedans avec la bouche.

S'il eſt néceſſaire de le nettoyer ou ſécher par-dedans, on y fera couler un peu de ſablon bien ſec, & après l'y avoir ſecoué quelque tems, on le fera ſortir, & l'on fera gliſſer d'un bout à l'autre du tube, & à pluſieurs fois, du cotton cardé, que l'on pouſſera avec une baguette.

Les tubes de ce verre blanc & tendre qu'on nomme cryſtal, ſont communément meilleurs que d'autres, pour les expériences électriques ; le verre d'Angleterre & celui de Bohéme ſont excellens.

Cependant le verre le plus groſſier, celui dont on fait des bouteil-

les pour mettre le vin, devient auſſi fort électrique : nos verres blancs communs ne réuſſiſſent pas ſi bien. J'ai fait teindre de ce dernier verre en bleu avec le ſaffre, & j'en ai fait faire des tuyaux qui ſont fort électriques ; mais je n'oſerois dire ſi j'en ſuis redevable à la couleur ou à la qualité du verre ; car j'en ai fait faire une autre fois de ſemblables à la même Verrerie, dont je n'ai pas été auſſi content que des premiers.

Maniere d'électriſer le tube.

Quand on veut électriſer le tube de verre, un bâton de ſouphre, ou de cire d'Eſpagne, &c. il faut le tenir d'une main par un bout, & l'empoigner avec l'autre main pour le frotter à pluſieurs repriſes ſelon ſa longueur, juſqu'à ce qu'il donne des marques d'Électricité.

Il faut frotter ainſi le tube avec la main nue, ſi elle eſt bien ſéche ; mais ſi elle eſt humide par la tranſpiration, il faut mettre entre le verre & elle une feuille de papier gris que l'on aura fait ſécher au feu.

Ce n'eſt point en ſerrant bien fort le verre qu'on réuſſit le mieux ; il ſuffit de frotter légérement, mais un

peu vîte, & ſerrant un peu plus lorſque la main deſcend, que quand on la reléve.

Quand le Corps que l'on aura à eſſayer, ne ſera pas d'une figure à pouvoir être frotté, comme un tube ou un bâton de cire d'Eſpagne, on le tiendra d'une main, & on le frottera avec la paûme de l'autre main nue, ou revêtue de papier gris, ou d'une étoffe de laine. C'eſt ainſi qu'on en doit uſer à l'égard d'un morceau d'ambre, de gomme copal, ou avec un diamant ou autre pierre de petit volume.

Il y a bien des eſpéces de matiéres que le frottement a peine à électriſer; un moyen ſûr de déterminer cette vertu à ſe manifeſter, c'eſt de les chauffer plus ou moins fortement, ſelon qu'elles ſont de nature à le ſouffrir ſans s'amollir ou s'altérer.

Par un temps ſec & froid, & lorſqu'il regne un vent de Nord, le verre s'électriſe ordinairement beaucoup mieux, que lorſqu'il fait chaud & humide.

Quoiqu'on fît uſage depuis longtemps des globes de verre ou de Subſtitution du globe au tube de verre.

ſoufre pour certaines expériences d'Électricité, & que la maniere de les faire tourner pour les frotter plus commodément, ait été publiée & pratiquée en certains cas il y a très-long-temps, on n'employoit cependant preſque jamais que le tube, pour communiquer l'Electricité aux autres Corps, ou pour éprouver les autres effets de cette vertu : mais on ſe fatigue beaucoup à frotter un tube ; & quelque ardeur que l'on ait pour les expériences & pour les découvertes, il eſt difficile de ſoutenir long-temps cet exercice. Il y a cinq ou ſix ans que M. Boze, Profeſſeur de Phyſique à Wittemberg, eſſaya de ſubſtituer au tube un globe de verre que l'on fait tourner ſur ſon axe, & que l'on frotte bien plus commodément, en y tenant ſeulement les mains appliquées : en généraliſant ainſi cette façon d'électriſer le verre, qu'on avoit bornée juſqu'alors à quelques uſages particuliers, cet habile Phyſicien a trouvé & pour lui & pour ceux qui l'ont imité depuis, un moyen ſûr non ſeulement d'opérer avec facilité, mais encore

de pousser les effets beaucoup au-delà de ce qu'on avoit pû faire avec le tube.

Ce que j'ai dit ci-dessus touchant la qualité du verre dont on fait les tubes, doit s'entendre aussi de celui qui servira à former des globes; le crystal vaut mieux que le verre blanc commun, mais le verre à bouteille réussit parfaitement.

Qualités & dimensions du globe de verre.

Il arrive souvent que les globes de verre dont on commence à faire usage, sont très-difficiles à électriser; mais c'est un fait constant, qu'ils se façonnent à force d'être frottés; j'en ai vû plusieurs qui ne donnoient d'abord presque aucun signe d'Électricité, & qui sont devenus excellens par la suite: cette singularité se remarque principalement à l'égard de notre verre blanc des petites Verreries; c'est-à-dire, de celui qui est le plus commun.

Quant aux dimensions des globes, ils sont d'une bonne grandeur quand ils ont environ un pied de diametre: il vaudroit mieux qu'ils eussent quelques pouces au-dessus, que quelques pouces au-dessous de cette me-

ſure ; mais je ne crois pas qu'il fût fort avantageux de les avoir beaucoup plus gros.

Une choſe qui eſt bien plus eſſentielle, c'eſt une certaine épaiſſeur, comme de deux lignes au moins, & autant uniforme qu'il eſt poſſible : outre que cette condition met le vaiſſeau en état de réſiſter davantage à la preſſion de celui qui le frotte, il n'eſt pas douteux (& je m'en ſuis aſſûré par des obſervations bien conſtantes) que l'Électricité d'un verre épais eſt ſenſiblement plus forte & plus durable que celle d'un verre plus mince.

La figure ſphérique n'eſt point abſolument néceſſaire ; elle n'eſt pas même préférable à une autre forme, ſinon peut-être parce qu'on la fait aiſément prendre au verre en le ſoufflant ; il eſt également bon que ce ſoit un ſphéroïde allongé ou applati, pourvû que la partie la plus élevée que l'on frotte, ſoit aſſez régulièrement arrondie pour faciliter le frottement; il eſt même d'uſage dans preſque toute l'Allemagne, où l'on fait préſentement ces ſortes d'expé-

riences avec ſuccès, d'employer des vaiſſeaux cylindriques.

Le globe que l'on veut électriſer, doit tourner entre deux pointes de fer ou d'acier, comme les ouvrages qui ſe font au tour ; pour cet effet il faut qu'à l'un de ſes deux poles il ait une poulie de bois, dont la gorge puiſſe recevoir la corde d'une roue à peu près ſemblable à celle des Cordiers, ou à celle des Couteliers ; & qu'à l'autre pole il ſoit garni d'un morceau de bois propre à recevoir la pointe du tour.

Maniere dont le globe doit être garni pour tourner.

Il ſeroit plus ſûr & plus avantageux que le globe eût ſes deux poles ouverts en forme de goulots, ou qu'au moins en ayant indiſpenſablement un de la ſorte, par la façon dont on a coutume de le former, il eût à l'autre une petite maſſe de verre pour recevoir un morceau de bois creuſé qu'on y attacheroit ; mais quoique ce ne ſoit qu'une bagatelle, l'expérience de quinze années m'a fait connoître qu'on a de la peine à tirer de telles piéces bien faites des Verreries, où l'on ne peut ſe faire entendre que par des mo-

déles qu'on envoie, & où les Ouvriers routinés à une ſorte d'ouvrage, ne peuvent ou ne veulent pas s'appliquer à ces eſſais, qui ne leur préſentent qu'un intérêt léger & paſſager.

Ainſi pour éviter ces difficultés, & pour s'accommoder des choſes qui ſont de pratique ordinaire, on peut prendre tout ſimplement un ballon, de ceux qui ſervent de récipient dans les laboratoires de Chymie, en choiſiſſant le plus épais: & on le garnira de la maniere qui ſuit, après en avoir coupé le col, de telle ſorte qu'il n'ait plus que trois ou quatre pouces de longueur.

Ayez une poulie *A*, *fig.* 1. de 4 à 5 pouces de diamétre, qui tienne à un morceau de bois creuſé pour recevoir le col du ballon *B*, auquel vous le fixerez avec un maſtic fait de poix noire, mêlée avec un peu de cire, & de la cendre tamiſée.

Il eſt bon qu'au centre de la poulie il y ait un trou qui communique avec l'intérieur du ballon, & qui ſe ferme avec un bouchon à vis *C*, de bois dur ou de buis, dans le centre

duquel entrera la pointe du tour ; & afin qu'il y ait toujours communication libre entre l'air du vaiſſeau & celui du dehors, il faut pratiquer deux ou trois trous obliques dans ce bouchon.

La poulie étant ainſi fixée au ballon, il faut avoir une eſpéce de calote de bois *D*, qui ait environ quatre pouces de diamétre, & dont la partie concave ſoit propre à s'appliquer aſſez juſtement au pole du globe oppoſé à la poulie ; il eſt à propos auſſi que cette piéce ait un centre de bois dur, pour recevoir l'autre pointe du tour. Alors vous chaufferez la partie concave de cette piéce de bois, & la partie du globe où elle doit s'appliquer ; vous enduirez l'une & l'autre de maſtic fondu (*a*), & auſſi-tôt après les avoir joint, vous placerez le tout entre les deux pointes d'un tour, & le faiſant tourner avec la main, à l'aide d'un ſup-

(*a*) Il ne faut pas qu'entre cette piéce & le verre il reſte une grande épaiſſeur de maſtic ; car comme ces deux matiéres (le maſtic & le verre) en ſe refroidiſſant ne diminuent pas également de volume, il ſe fait une eſpéce de tiraillement qui fait ſouvent caſſer le globe.

port que vous préſenterez vers l'équateur du globe, vous ferez obéir le maſtic encore chaud, juſqu'à ce que tout ſoit bien centré, & vous l'entretiendrez en cet état juſqu'à ce qu'il y ſoit bien fixé par le parfait refroidiſſement du maſtic.

Machines pour faire tourner le globe.

Ce globe ainſi préparé doit tourner rapidement ſur ſon axe entre deux pointes ; il importe peu comment cela ſe faſſe, pourvû que le mouvement de rotation ſoit aſſez fort pour vaincre le frottement des mains qui appuient ſur la ſurface extérieure du verre, & que les pointes tiennent à des pilliers ou poupées aſſez ſolides, pour ne pas laiſſer échapper le vaiſſeau tandis qu'on le fait tourner avec violence : ainſi quiconque aura un tour, & une roue de trois à quatre pieds de diamétre, comme on en a aſſez communément dans les laboratoires, n'a pas beſoin de chercher autre choſe.

Au défaut de cet équipage on pourra ſe ſervir d'une roue de Coutelier, de celle d'un Cordier, ou même d'une vieille roue de carroſſe, à laquelle on formera une gorge de bois rap-

porté ; & l'on établira deux poupées à pointes ſur un tréteau que l'on aura fixé à une muraille.

Mais une choſe qu'il ne faut point oublier, c'eſt que l'une des deux pointes ſoit une vis qui fera ſon écrou dans le bois même de la poupée, afin qu'on puiſſe ſerrer le globe ſans frapper.

On ne doit ſerrer les pointes qu'autant qu'il le faut pour empêcher qu'elles n'ayent du jeu dans les trous où elles entrent ; autrement le verre ſeroit contraint, & lorſqu'on viendroit à le dilater en le frottant, on courroit riſque de le faire éclater avec beaucoup de danger pour ceux qui ſeroient auprès. C'eſt encore une bonne précaution à prendre, que de faire les trous un peu profonds dans le bois qui garnit les deux poles du globe, de crainte que les poupées en reculant un peu, ne le laiſſent échaper.

Si l'on fait les frais d'une machine de rotation exprès pour ces ſortes d'expériences, on peut lui donner telle forme & telle décoration qu'on jugera convenable ; mais je trouve à

propos qu'elle ait les qualités suivantes.

Qualités que doit avoir une machine de rotation faite exprès.

1°. Qu'elle soit assez grande & assez forte pour servir à toutes sortes d'expériences de ce genre; ainsi il seroit bon que la roue eût au moins quatre pieds de diamétre, qu'elle fût portée sur un bâti bien solide, assez pesant, & qu'il y eût deux manivelles, afin qu'en employant deux hommes pour tourner en certains cas, on pût forcer les frottemens du globe pour augmenter les effets: j'éprouve tous les jours qu'un seul homme ne suffit pas.

2°. Que l'axe de la roue soit à telle hauteur, que l'homme qui est appliqué à la manivelle se trouve en force & dans une situation non gênée; cette hauteur doit être d'environ trois pieds & demi au-dessus du plancher, sur lequel la machine & l'homme sont placés.

3°. Que la corde de la roue communique immédiatement & sans renvois avec la poulie du globe: Premiérement, parce que les renvois tels qu'ils puissent être, augmentent la résistance; il y en a déja assez de

la

la part d'un globe de douze ou quatorze pouces de diamétre, dont on fait frotter l'équateur. Secondement, des poulies de renvoi font toujours beaucoup de bruit, & il y a des occasions on l'on a besoin de silence en faisant ces sortes d'épreuves.

4°. Que le globe soit le plus isolé qu'il sera possible ; car on doit craindre que les corps voisins n'absorbent une partie de son Électricité : ainsi les poupées pour un globe d'un pied doivent avoir au moins dix pouces au-dessous des pointes.

5°. Que le globe soit à une hauteur convenable, & se présente de maniere que celui qui le doit frotter, soit dans toute sa force ; il faut donc pour bien faire qu'il se trouve élevé de trois pieds ou environ, au-dessus du plancher, & qu'il tourne vis-à-vis de celui qui le frotte, en lui présentant son équateur.

6°. Si les poupées tiennent au bâti de la roue, on doit faire en sorte qu'elles puissent s'approcher ou s'écarter toutes deux ensemble, afin qu'on puisse commodément tendre la corde, lorsqu'elle devient trop lâche.

7°. Comme les globes sont casuels, & que ceux qui les remplacent ne sont pas toujours de la même mesure, il faut que l'une des deux poupées soit mobile, qu'elle puisse s'avancer vers l'autre, ou s'en écarter de cinq ou six pouces de plus.

8°. Il y a des expériences que l'on fait avec deux globes qui tournent à la fois ; afin que la machine soit complette, il faut donc qu'il y ait de quoi placer un second globe, & que le mouvement d'une seule roue s'imprime en même temps à tous les deux. Il faut aussi que ces globes dont les axes sont paralleles entre eux, puissent s'approcher ou se reculer l'un de l'autre, quand leur grosseur variera, afin que les deux équateurs gardent toujours entre eux à peu près la même distance.

9°. Si la machine peut être portative, sans préjudice à d'autres qualités plus essentielles, c'est un mérite de plus, qu'on ne doit pas négliger de lui procurer.

10°. Enfin si quelqu'un, dans la vûe de quelque commodité, pensoit à prolonger les poupées, ou

quelque autre partie de la machine, pour servir de support aux piéces qu'on veut suspendre près de la surface du globe pour les électriser, je l'avertis qu'il s'expose à tout rompre & à se blesser; car l'ébranlement que cause le mouvement de la roue à la machine la plus solide, fera infailliblement vaciller la piéce suspendue, & si c'est quelque chose de fort pesant & de dur, comme une barre de métal, la moindre secousse le fera toucher au verre, avec hazard de le casser. Ainsi le mieux est d'avoir un support séparé de la machine, & qui ne participe point à ses ébranlemens.

En faveur des personnes qui ne voudront pas se donner la peine d'imaginer une machine de rotation qui ait toutes les qualités dont je viens de parler, j'en vais décrire une qui les renferme toutes, & dont je fais usage depuis deux ans.

Description d'une machine de rotation.

*A B*, *a b*, *fig.* 2. sont deux piéces de bois de chêne, qui ont chacune sept pieds de longueur, & quarrées sous trois pouces de face. Elles portent chacune trois montans *C*, *D*, *E*, *c*, *d*, *e*, qui sont assemblés haut &

bas à neuf pouces de diſtance l'un de l'autre par des traverſes, dont deux *F*, *G*, excédent de quatre à cinq pouces de chaque côté, pour donner de l'empatement à la machine.

Les quatre montans longs, ſçavoir *C*, *D*, *c*, *d*, portent par en-haut deux pieces *HI*, *hi*, qui ont quatre pieds & huit pouces de longueur, & qui forment avec les traverſes des montans, une eſpece de chaſſis qui a en-dedans quatre pieds deux pouces de longueur, & neuf pouces de largeur.

Les deux montans courts *E*, *e*, aſſemblés par en-haut par une traverſe qui excéde d'environ treize pouces par un côté ſeulement *MN*, *fig.* 3, portent auſſi deux pieces *K*, *L*, & ſemblables qui s'aſſemblent dans les deux montans du milieu *D*, *d*.

Sur ces deux dernieres pieces on établit une table chantournée qui eſt repréſentée par la *fig.* 4. & pour lui donner plus de ſolidité, on ſoutient la traverſe excédente *MN* de la *fig.* 3. par une conſole *O*.

Au bas de ce bâti, on peut pratiquer entre les quatre grands mon-

tans, deux fonds, à ſept ou huit pouces de diſtance l'un de l'autre, & remplir cet eſpace par un tiroir qui ſervira à placer les tubes, les barres de fer, & autres inſtrumens qui dépendent de cette Machine.

On élevera auſſi dans le milieu de part & d'autre, un montant *YZ* qui empêchera les pieces *HI*, *hi*, de plier ſous le poids de la roue, & l'on pourra ſi l'on veut remplir les angles des quarrés avec des pieces de bois découpées, qui ſerviront d'ornement.

Les deux pieces *HI*, *hi*, portent au milieu deux eſpeces de ſocles entaillés pour recevoir l'axe de la roue; & cet axe eſt retenu de chaque côté par deux coquilles de cuivre *k*, *l*, *fig.* 5. la premiere eſt noyée dans le bois, & l'autre s'applique pardeſſus & s'arrête par le moyen de deux longues vis de fer, qui traverſent le ſocle & la piece *HI*, & qui ſe ſerrent fortement avec des écroux.

La coquille ſupérieure doit être percée d'un trou au milieu pour recevoir de l'huile, quand il en eſt beſoin.

La partie de l'axe qui tourne dans

chaque paire de coquille, doit être bien arrondie & bien adoucie ; & l'extrémité de cette partie du côté de l'effieu, doit avoir un épaulement afin que la roue se contienne toujours dans sa place.

Les bouts de l'axe qui reçoivent les manivelles, sont des quarrés vifs dont chaque côté a neuf à dix lignes ; & le levier de chaque manivelle a environ dix pouces de longueur.

Les globes sont montés entre deux poupées à pointes, *fig.* 6. dont une (celle qui porte la pointe fixe) est arrêtée à demeure sur la tablette ; l'autre qui porte la pointe à vis, glisse dans une rénure à jour, & s'arrête par le moyen d'une grosse vis qui lui sert de queue.

La tablette ainsi chargée de son globe, se place sur la table chantournée, *fig.* 4. sur laquelle elle se meut en avant & en arriere pour tendre la corde autant qu'il en est besoin ; elle est guidée par deux tringles de bois *Pp*, *Qq*, qui entrent dans les deux entailles *R*, *r* ; & elle s'arrête par une grosse vis *S* qui traverse la tablette & la table : c'est pour cela

qu'on a fait la rénure à jour *T*, & l'ouverture quarrée *V*, qui laiſſe la liberté de tourner l'écrou *X* de la poupée à vis.

Quand il ſera queſtion de faire tourner deux globes à la fois, il faudra en avoir un ſecond, monté de la même maniere que celui de la *fig*. 6. que l'on placera ſur la même table, *fig*. 4. en faiſant paſſer la vis *s* par la rénure *t*. Et alors on placera la corde comme il eſt repréſenté par la *fig*. 7.

Il faut que la corde ſoit de boyau, s'il eſt poſſible, & qu'elle n'excéde pas la groſſeur d'une médiocre plume à écrire.

Il faut encore avoir attention que les gorges de la grande roue & des poulies ſoient creuſées en angle, mais en angle un peu émouſſé, ou arrondi dans le fond, de maniere pourtant que la corde ſoit toujours un peu pincée.

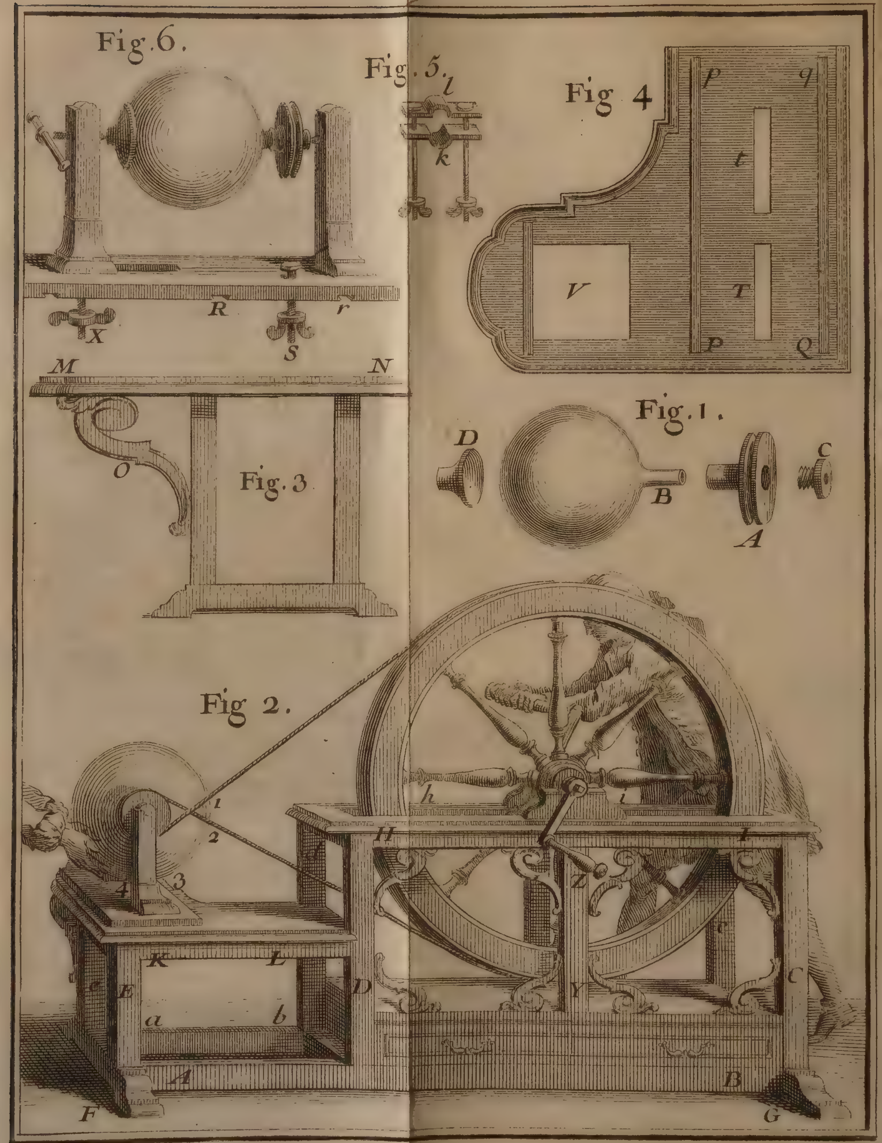
Je ne m'étends pas davantage ſur les meſures de chaque piéce; on les reconnoîtra aiſément par l'échelle, & d'ailleurs la plûpart peuvent ſouffrir de légers changemens.

Si l'on veut peindre la machine avec une huile ou un vernis coloré, on empêchera par-là que les bois ne se déjettent si-tôt, & on lui donnera un air d'élégance qui plaît toujours. Cette décoration ne m'a paru jusqu'ici faire aucun tort aux expériences; mais y fait-elle du bien, comme on l'a prétendu? c'est ce que j'ignore.

Globe de soufre.

Les premiéres expériences d'Électricité qui commencerent à avoir quelque célébrité, furent faites avec un globe de soufre. Otto Guérike, premier Auteur de la machine du vuide, s'en étoit fait un qui étoit gros comme la tête d'un enfant (ce sont ses termes *) & qui étoit tout massif; pour cet effet il avoit coulé du soufre fondu dans un ballon de verre, qu'il avoit cassé ensuite pour avoir la boule qui s'y étoit moulée; puis l'ayant percé, il l'avoit traversé d'un axe pour le faire tourner commodément sur deux fourches. Comme il y a encore des expériences à faire & à répéter avec de pa-

* *Nova Experim. Magdeburg. de vacuo spatio. p.* 147.


Fig.6.
Fig.5.
l
k
Fig 4
p
q
t
T
V
P
Q
R
r
X
S
M
N
Fig.1.
D
C
O
Fig.3
B
A
Fig 2.
h
i
1
2
H
I
4
3
Z
K
L
E
D
Y
C
a
b
A
B
F
G

reilles matieres, à cauſe de la diſtinction vraie ou fauſſe des deux Électricités ; je vais dire de quelle maniere je m'y ſuis pris, après l'Auteur que je viens de citer, pour avoir des globes de ſoufre polis comme le ſien (cela eſt important) mais creux & tout enarbrés.

Maniere de mouler un globe de ſoufre creux, & autres piéces.

J'ai pris un globe de verre commun & mince, dont les poles étoient ouverts en forme de goulots; ſi l'on n'en avoit pas de cette ſorte, il eſt facile de percer un ballon ordinaire, en la partie oppoſée à ſon col. J'ai fait paſſer de l'une à l'autre ouverture un cylindre de bois qui excédoit de quatre ou cinq pouces de chaque côté, & qui bouchoit le vaiſſeau de part & d'autre à l'aide d'un peu d'étoupes que j'avois mis autour ; mais avant que de le fermer ainſi, je l'avois rempli aux deux tiers avec du ſoufre concaſſé en petits morceaux.

Enſuite prenant le bâton par les deux bouts, je portai le verre & ce qu'il contenoit au-deſſus d'un réchaud plein de charbons ardens, & je le tournai juſqu'à ce que le ſoufre

fût fondu. Je l'ôtai du feu alors, & je laiſſai refroidir le tout, en continuant de tourner, & de cette maniere il ſe forma une croute épaiſſe qui revêtit toute la ſurface intérieure du vaiſſeau.

Je caſſai le verre à petits coups, & je fis ſortir mon globe de ſoufre creux parfaitement moulé & uni. Je plaçai l'axe de bois entre deux pointes de tour pour centrer l'équateur; & je lui donnai la forme néceſſaire pour recevoir une poulie tournée à part, que je collai à l'une de ſes extrémités: ce globe s'applique comme ceux de verre à la machine de rotation.

On peut eſſaier de mouler de même des batons, des tubes, ou d'autres vaſes, de ſoufre, de cire d'Eſpagne, de réſine, &c. mais comme toutes ces matieres ſe caſſent très-aiſément, on aura bien de la peine à les ôter du moule.

Globe de verre enduit par-dedans de cire d'Eſpagne.

Il y a une belle expérience d'Hauxbée, qui ſe fait avec un globe de verre enduit de cire d'Eſpagne intérieurement. Après ce que nous venons de dire touchant la maniere de

mouler du ſoufre dans du verre, on devinera aiſément ce qu'il faut faire pour former l'enduit dont il eſt queſtion.

Il ne s'agira, comme l'on voit, que de faire entrer dans le globe de verre, de la cire d'Eſpagne pulvériſée ou concaſſée en très-petits morceaux, & de tourner le vaiſſeau ſur du feu, juſqu'à ce que toute la matiere ſoit fondue, & enſuite entiérement refroidie.

Il faut prendre garde de ne point trop chauffer la cire d'Eſpagne, parce qu'alors elle devient noire, ou bien elle forme des ſoufflures qui la détachent du verre lorſqu'elle ſe refroidit.

On doit prendre garde auſſi de faire cet enduit trop épais : car comme la cire d'Eſpagne ſe retire plus que le verre en ſe refroidiſſant, une croute trop épaiſſe de cette matiere ne manque pas de ſe détacher du vaiſſeau.

Maniere de mettre le globe en uſage.

Pour frotter commodément un globe, il faut qu'on le faſſe tourner ſelon l'ordre de ces chiffres 1, 2, 3, 4, *fig.* 2. & tenir les deux mains nues & bien ſéches, appliquées vers ſon

équateur, & à la partie inférieure marquée 4. Ce n'eſt pas qu'on ne puiſſe l'électriſer auſſi, en y appliquant une étoffe ou quelque autre choſe : la plûpart des Allemands ſe ſervent d'un couſſinet couvert de peau, & quelques-uns enduiſent cette peau de tripoli pulvériſé ; mais après avoir eſſayé de toutes les façons, j'en ſuis revenu à frotter avec la main nue, comme au moyen le plus prompt, le plus commode & le plus efficace.

Si quelque raiſon a pu faire imaginer le couſſinet, c'eſt la crainte que l'on a eu d'être bleſſé par des éclats de verre, ſi le globe venoit à ſe caſſer lorſqu'il tourne. J'avoue que cette crainte eſt fondée, & l'on doit prendre des précautions pour éviter pareils accidens ; mais celle du couſſinet m'a toujours rendu l'Électricité ſi lente, & ſes effets ſi foibles, que l'impatience m'en a pris, & que je l'ai abandonnée pour toujours. Au reſte depuis que je fais tourner des globes de verre, il ne m'en eſt caſſé qu'un entre les mains ; & ce fut par un accident qui ne tenoit en

rien à la façon de s'en ſervir : avec un peu d'attention & d'habitude je crois qu'on peut ſans beaucoup de danger continuer de frotter les globes de verre avec les mains.

On ne gagne rien à appliquer les mains de pluſieurs perſonnes au même globe, pour le frotter dans une plus grande étendue de ſa ſurface en même temps : il m'a paru au contraire que le verre étoit moins électrique alors ; & j'en apperçois quelque raiſon, en réfléchiſſant ſur la maniere dont le frottement peut faire naître dans un corps cet état qu'on nomme Électricité : car il y a tout lieu de penſer que cet état, quel qu'il ſoit, conſiſte dans un certain mouvement imprimé aux parties du corps frotté, à peu près, peut-être, comme le ſon naît d'un trémouſſement que l'on donne celles du corps ſonore : or il eſt probable qu'on interrompt ce mouvement inteſtin, ou qu'on l'anéantit, quand on touche le verre en beaucoup d'endroits en même temps. Ainſi conſéquemment à cette conſidération, il eſt mieux d'appliquer les deux mains

ensemble à un même endroit, que de presser le globe par deux parties opposées.

Application de plusieurs globes à une même machine.

* Pag. 8.

M. Boze que j'ai cité ci-dessus *, a communiqué l'Électricité à un même corps, avec plusieurs globes que l'on frottoit en même temps, & nous voyons par le récit de ses expériences **, que ce moyen lui a réussi pour forcer les effets de l'Électricité. Plusieurs personnes ont essayé ici de l'imiter, & je l'ai essayé moi-même; cette épreuve n'a pas eu jusqu'à présent un grand succès. Cependant je ne renonce point pour cela au préjugé tout naturel & vraisemblable où je suis que l'on peut, par cette façon d'opérer, augmenter la force de l'Électricité: Premiérement, parce qu'un habile homme dont la candeur ne m'est point suspecte, m'assûre le fait; Secondement, parce que je n'ai pas encore pû donner à cette expérience tout le loisir & l'attention qu'elle demande. C'est pourquoi lorsqu'on fera construire exprès des machines de rotation, je ne crois

** *Tentam. Electr. comm. 3. p. 91.*

pas qu'on doive négliger de les rendre propres à faire tourner plusieurs globes en même temps.

Il y a aussi des expériences d'Électricité à faire dans le vuide : voici de quelle maniere on peut s'y prendre pour les exécuter.

Maniere d'électriser dans le vuide.

Sur la platine d'une machine pneumatique on établit solidement une espéce de pince à ressort, dont les branches qui finissent en forme de palettes un peu concaves, sont garnies d'étoffe ou de papier gris, & surmontées d'une petite frange de soie fort claire & un peu longue. On couvre cette pince d'un récipient, dont on cimente le bord avec de la cire mêlée de thérébentine, pour éviter l'humidité qu'on auroit à craindre avec des cuirs mouillés; ce récipient est ouvert en sa partie supérieure en forme de goulot, & garni d'une virolle de cuivre, entre le couvercle & le fond de laquelle il y a plusieurs rondelles de cuirs gras. Le tout est traversé par une tige de métal bien cylindrique & bien unie, qui peut glisser selon sa longueur & tourner dans les cuirs, sans que l'air

puiſſe paſſer du dehors au-dedans du vaiſſeau. Au bout de cette tige qui ſe trouve dans le récipient, on fixe une boule de ſoufre, de cire d'Eſpagne, ou d'ambre, ou bien on y attache un petit globe de verre que l'on fait embraſſer par les deux coquilles ou palettes de la pince à reſſort. A l'autre bout de la tige on fixe une bobine de bois, ſur laquelle on fait tourner deux fois la corde d'un archet ; & par ce moyen il eſt aiſé de faire frotter autant qu'on le veut la boule de verre ou de ſoufre, &c. dans la pince garnie. Voy. la *fig.* 8.

Si l'on avoit une machine pneumatique ſemblable à celles dont je me ſers *, qui ſont aſſorties d'un rouet, & que j'ai décrites dans les Mémoires de l'Académie ** ; on feroit ces ſortes d'expériences plus commodément qu'avec un archet, qu'on ne peut guere faire aller & venir ſans ébranler la machine.

Quand la boule aura tourné quelque temps dans la pince, aſſez pour faire croire qu'elle a été ſuffiſamment

* *Leçons de Phyſ. T. III. x. Leç. pl.* 5.

** *Mem. de l'Acad. des Sç.* 1740. *p.* 385. *& ſ.*

frottée, ou ſoulévera la tige qui la porte, pour la dégager de la pince; & en l'arrêtant auprès de la petite frange, on verra ſi elle en attire ou ſi elle en repouſſe les fils, ce qui prouvera qu'elle eſt électrique.

On pourra ſuivant les différentes vûes que l'on aura, faire précéder l'évacuation de l'air, ou le frottement du corps que l'on veut eſſaier d'électriſer.

Le petit globe de verre que l'on deſtine à ces expériences, peut auſſi être garni d'un robinet bien exact, pour l'appliquer lui-même à la machine pneumatique, & le tenir vuide d'air; car il y aura telle occaſion où l'on ſera bien aiſe de comparer les effets de ce petit globe évacué ou plein dans le vuide & dans l'air condenſé.

Maniere d'électriſer un vaiſſeau où l'air eſt condenſé.

On ſeroit peut-être bien aiſe auſſi d'eſſaier de frotter un globe plein d'air condenſé; cette épreuve ſera plus difficile à faire avec exactitude, & de maniere qu'on puiſſe en conclure quelque choſe de certain: car il ne ſuffira pas d'y faire entrer de l'air à force avec une pompe foulan-

te, comme on pourroit le croire; les vapeurs grasses & l'humidité d'un air qui a passé ainsi par une pompe, jetteroit bien de l'incertitude sur le résultat de l'expérience. Feu M. Dufay, pour éviter cet inconvénient, a condensé l'air d'un tube en l'adaptant à un gros éolipyle qui ne contenoit que de l'air, & qu'il faisoit chauffer fortement : par ce procédé qui est ingénieux, il a sans doute condensé l'air du tube ; mais n'y a-t-il fait entrer aucune exhalaison ou vapeur, capable de causer ou de partager l'effet qu'il a attribué à la seule condensation de l'air ? c'est ce dont on pourroit douter.

Supports pour soutenir les corps qu'on veut électriser.

Un corps que l'on veut électriser par communication, doit être isolé, ou comme tel, c'est-à-dire, qu'il faut le soutenir avec des supports qui ne partagent que très-peu ou point son Electricité, & qui ne la transmettent pas aux autres corps qui sont dans le voisinage. On a appris de l'expérience que le soufre, la soie, la résine, la poix, & généralement tout ce qui s'électrise aisément en frottant, est très-propre à cet effet ; ainsi

l'on choisit de ces matieres celle qui convient le mieux, suivant le poids, la figure, ou les autres qualités du corps que l'on veut soutenir.

Un homme, par exemple, peut se tenir debout sur un gâteau de résine, de soufre ou de poix, de cire, &c. & l'on peut choisir indifféremment celle de ces matieres qui coûtera le moins, ou qu'on sera le plus à portée de se procurer, selon la circonstance du temps ou du lieu : ou bien la personne peut être assise ou couchée sur une planche suspendue avec des cordons de soie ou de crin attachés au plancher : de l'une ou de l'autre façon, on l'électrisera en lui faisant approcher de fort près la main, du globe que l'on frotte, ou bien en passant près de son corps, en quelque endroit que ce soit, un tube nouvellement frotté.

Le P. Gordon, Bénédictin Ecossois, & Professeur de Philosophie à Erford, a fait imprimer il y a deux ans un petit Ouvrage*, dans lequel on trouve la description de quel-

* *Phænomena Electricitatis exposita ab Andrea Gordon, &c.*

ques machines dont on se sert en Allemagne, & qu'il employe lui-même dans les expériences de l'Électricité. Au lieu de gâteau de matieres résineuses, ou de cordons de soie attachés au plancher, il se sert d'une espéce de chassis garni d'un réseau fait de cordons de soie, sur lequel il fait monter la personne qu'on doit électriser; & pour soutenir horizontalement des corps d'une certaine longueur, il emploie des doubles fourches qui portent des cordons de soie tendus, & dont les pieds haussent & baissent suivant le besoin. Voyez la *fig.* 9. Je n'ai rien changé à celle de l'Ouvrage que je viens de citer, sinon que j'ai représenté les branches ou pilliers qui portent les cordons, un peu plus écartés l'un de l'autre, précaution que je crois nécessaire pour empêcher que l'Électricité ne se communique trop au support.

Gâteaux de résine. Maniere de les mouler.

Les gâteaux de résine ou de poix, si l'on s'en sert, doivent avoir au moins sept à huit pouces d'épaisseur; & être assez larges pour appuyer commodément les pieds de la per-

ſonne qui monte deſſus. On les peut mouler dans un cercle d'écliſſe ou de carton, auquel on fera un fond ſeulement avec pluſieurs feuilles de papier collé ; mais quand ils ſeront refroidis & durcis, il faut les dépouiller de cette écorce, par laquelle l'Électricité ne manqueroit pas de ſe diſſiper.

Ce qui pourroit faire ſouhaiter de laiſſer une enveloppe de bois ou de quelque autre matiere ſolide, c'eſt que ces gâteaux, ſur-tout ceux de réſine, ſont ſujets à s'écrouler ou à ſe rompre quand on marche deſſus ; & que ceux de pure poix s'affaiſſent & ſe déforment quand il fait chaud. On pourra remédier à ces inconvéniens, ſi l'on fait ces gâteaux d'un mêlange de réſine & de cire la plus commune, à parties égales ; j'en ai de cette façon qui me réuſſiſſent très-bien.

Ces gâteaux nouvellement fondus ſont quelquefois d'un mauvais ſervice ; la perſonne qui eſt placée deſſus, ne devient que peu ou point électrique : mais ſi on a la patience d'attendre quelque temps, cette mau-

vaiſe diſpoſition ceſſera ; c'eſt un fait dont je ne ſçais pas bien la raiſon. On auroit de même à ſe plaindre des gâteaux ou de tout autre ſupport, ſi on n'avoit ſoin d'en entretenir la ſurface bien ſéche ; l'humidité, ou l'eau, eſt une eſpéce de véhicule qui donne lieu à l'Électricité de ſe diſſiper.

Il ne faut pas que la perſonne qui eſt ſur le gâteau touche à rien de ce qui l'environne, ſoit par elle même, ſoit par ſes habits : ſi c'eſt une Dame, ou quelqu'un qui porte une robe, il faut avoir ſoin que cette robe ſoit autant élevée que les pieds de la perſonne même au-deſſus du plancher. Dans le cas d'une forte Électricité, cette précaution n'eſt pas auſſi eſſentiellement néceſſaire que dans les cas ordinaires ; mais il eſt certain que la perſonne qui n'eſt point parfaitement iſolée de toutes parts, n'eſt jamais autant électrique, ſi elle le devient, qu'elle le ſeroit en ne touchant à rien.

Cordons de ſoie.

Pour ſoutenir la barre de fer au-deſſus du globe, quand elle eſt fort peſante, je me ſers de deux cordons

de ſoie qui embraſſent des poulies fixées au plancher, & dont les bouts ſont à portée de la main, pour faire monter ou deſcendre la barre qu'ils portent, *Fig.* 10.

Quand les barres ſont minces, je les ſoutiens avec un ſupport portatif, d'où je fais pendre deux fils de ſoie, qui s'allongent ou s'accourciſſent par le moyen de deux chevilles que je tourne d'un côté ou de l'autre. *Fig.* 11.

Enfin ſi ce que l'on veut iſoler eſt très-léger, ou d'un petit volume, on pourra le placer ſur un guéridon de verre, que l'on conſtruira aiſément avec un bout de tube, fixé de part & d'autre à un morceau de vître, ou de glace de miroir, arrondi ou quarré; la figure n'y fait rien. Un guéridon de cire d'Eſpagne, ou de ſoufre, feroit la même choſe; mais il feroit plus difficile à faire, & coûteroit plus.

Si l'on s'apperçoit qu'un corps poſé ſur le petit guéridon, ou autre ſupport, s'électriſe difficilement, cela dépend ſouvent d'une légere humidité, qu'il faut diſſiper, non pas

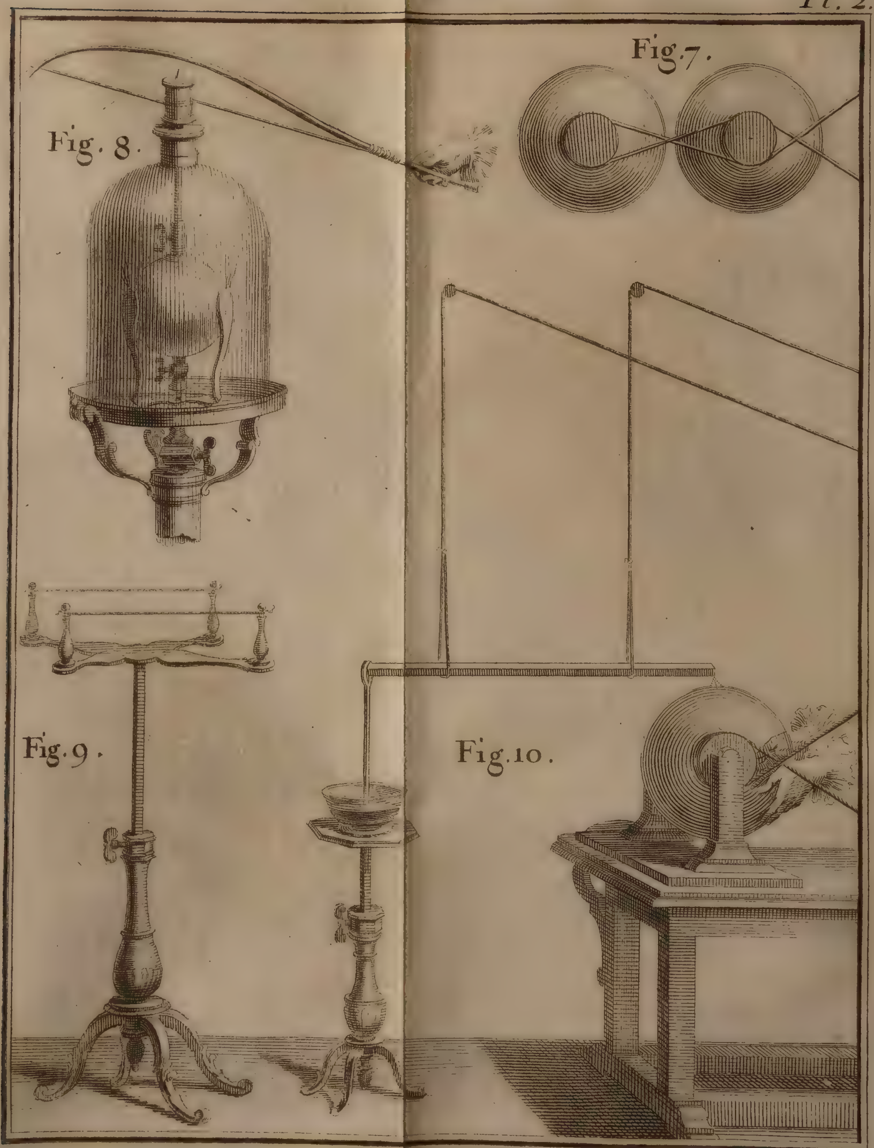
en chauffant fortement, mais ſeulement en paſſant ce ſupport deux ou trois fois devant le feu. Quant au corps qui doit être électriſé, on ne riſque rien de le chauffer & de le frotter pour le ſécher.

Maniere d'éprouver ſi un corps eſt électrique.

Quand un corps eſt fortement électrique, il en donne des marques très-ſenſibles, ſoit en attirant d'une diſtance aſſez conſidérable les corps légers qu'on lui préſente, & en les repouſſant avec vivacité, ſoit en jettant de la lumiere par quelque endroit de ſa ſurface. Mais il eſt plus difficile de juger ſi un corps a cette vertu, quand elle eſt foible; car alors il ne peut attirer que de fort près, & des matiéres ſi légeres & ſi déliées, qu'on auroit peine à démêler ſi elles obéiſſent à l'Electricité, ou ſi le mouvement qu'elles ont ne leur vient point de quelque petite agitation de l'air. Pour éviter l'erreur, il faut préſenter à ces corps foiblement electriques quelque autre corps très-mobile, & de telle nature que l'Electricité ait plus de priſe ſur lui que ſur les autres.

L'expérience m'ayant appris que les

Pl. 2.



les fils de soie, le poil des animaux, les feuilles de métal, sont attirés & repoussés plus vivement que la plûpart des autres matiéres par un corps électrique, je conseille donc de suspendre un cheveu par un bout à une petite baguette, & d'approcher doucement l'autre bout de ce même cheveu près du corps électrique, & l'on reconnoîtra par cette épreuve réitérée, s'il y a Electricité ou non. On pourra faire la même chose avec une petite feuille de métal suspendue à un fil de soie; je ne dis pas de la soie filée, mais de la soie simple, telle que la donne la chenille, & qui est bien plus déliée qu'un cheveu.

Feuilles de métal & autres corps légers propres aux experiences électriques.

Les feuilles de métal dont j'entends parler ici, & dont je ferai souvent mention dans la suite, sont de celles que l'on vend par livrets, & dont les Doreurs sur bois & les Vernisseurs ont coutume de se servir. Elles sont ou d'or, ou d'argent, ou de cuivre : ces dernieres qui coutent très-peu de chose, sont aussi bonnes que les autres, dans presque toutes les expériences.

Au lieu de feuilles de métal on

peut se servir de petites plumes ; elles font un très-bon effet, sur-tout quand il s'agit de soutenir en l'air un corps léger par le moyen du tube électrique, comme on le dira ailleurs: mais pour lors il faut choisir de ces plumes, ou parties de plumes, dont les brins sont rares & épanouis ; le duvet de cygne dont on fait des houpes à poudrer pour la toilette des Dames, réussit on ne peut pas mieux.

Circonstances favorables ou nuisibles à l'Electr.cité.

Il n'est pas douteux que l'Electricité en général ne soit susceptible de plus & de moins suivant certaines circonstances ; le même globe, le même tube qui a bien fait un certain jour, ne fera pas si bien dans un autre temps, quoiqu'il soit frotté par la même personne & avec les mêmes attentions. C'est une chose que j'ai éprouvée mille fois, & de laquelle conviennent tous ceux qui sont dans l'habitude d'électriser. On est d'accord aussi, & je l'ai déja dit ci-dessus, qu'un temps humide & chaud est le moins favorable de tous. Je conseille donc aux Professeurs qui n'auroient pas encore acquis une certaine pratique, qui fait réussir en

tout temps quand on n'a qu'à répéter des expériences connues, je leur conſeille, dis-je, de préférer l'Hyver à l'Eté, pour faire voir les phénomenes électriques à leurs Ecoliers. Il eſt vrai pourtant que depuis qu'on électriſe avec des globes, une perſonne un peu au fait ne manque gueres les expériences, s'il ſe contente d'effets plus foibles.

Puiſque la chaleur du temps, & l'humidité de l'air nuit à l'Electricité, on doit donc, autant qu'on le peut, choiſir pour opérer un lieu ſec, & préférer le ſoir aux autres heures du jour, ſur-tout en Eté : ces précautions ne ſont pas de néceſſité abſolue ; mais on ne doit pas les négliger quand on peut les prendre.

Je finis cette premiere Partie par une Obſervation que je fais depuis environ deux ans, & qui s'eſt bien confirmée dans ces derniers temps, où j'ai ſouvent répété les expériences de l'Electricité pour plus de trente perſonnes à la fois dans une chambre qui n'a que ſeize pieds de longueur ſur douze de large. On ſçait que par le plus beau temps du mon-

de, un tube qui commençoit à bien faire, devient ſouvent très-difficile à électriſer, & ne fournit plus aux expériences, quand la chambre où l'on opere eſt trop pleine de monde; je l'ai éprouvé bien des fois, & le fait eſt généralement reconnu pour vrai. On s'en prend ordinairement aux vapeurs qui ſe répandent dans l'air de la chambre, par la tranſpiration d'un trop grand nombre d'aſſiſtans; & cette raiſon eſt très-plauſible, puiſque toute humidité nuit aux effets dont il s'agit. Mais voici un autre fait qui n'eſt pas moins certain, & qui paroît aſſez difficile à concilier avec le premier, c'eſt que quand j'électriſe avec un globe par un temps favorable, quelque nombreuſe que ſoit la compagnie, l'Electricité, bien loin de s'affoiblir, n'en devient que plus forte; ſi l'on en juge par les aigrettes & par les étincelles qui ſortent ou de la barre de fer, ou d'une perſonne électriſée: jamais ces effets ne ſont auſſi beaux qu'en préſence d'une nombreuſe aſſemblée; & ce fait eſt ſi conſtant, que quand je veux animer davantage les émanations lu-

mineuſes, ou exciter celles dont la lumiere s'affoiblit, je fais approcher du monde, & cet expédient me réuſſit toujours.

Ce n'eſt point ici le lieu de chercher la cauſe de ce fait, je le rapporte ſeulement, parce qu'il offre un moyen de donner plus d'éclat aux phénomenes les plus intéreſſans, & parce que ceux qui manqueroient les expériences dans le cas dont il s'agit, pourroient en ſuivant le préjugé, s'en prendre mal-à-propos au trop grand nombre, & négliger par-là de chercher la vraie cauſe de leur mauvais ſuccès.





# SECONDE PARTIE.

*Exposition methodique des principaux phénomenes de l'Electricité, pour servir à la recherche des causes.*

L'Ordre que je suivrai dans cette seconde Partie, sera de proposer une question, de rapporter les expériences qui peuvent servir à la résoudre, & d'exposer ce que le concours des résultats aura indiqué, par des propositions générales qui puissent être regardées ensuite comme des principes de fait.

## PREMIERE QUESTION.

*Quels sont les corps qui sont capables de dev nir électriques par frottement: & ceux qui le deviennent par cette voie, le sont-ils tous au même degré?*

*EXPERIENCES.*

Frottez de la maniere qu'on l'a dit ci-dessus *, 1°. un morceau de cire blanche; 2°. un bâton de cire d'Espagne ; 3°. une petite boule de soufre ; 4°. un tube ou une baguette solide de verre. Présentez successivement chacun de ces corps nouvellement frottés au-dessus d'un carton bien lissé, sur lequel vous aurez répandu un peu de cette poussiere de bois qu'on met sur l'écriture, ou quelques fragmens de feuilles de métal. Vous verrez alors ces petits corps légers s'élever & aller s'appliquer à la surface du corps frotté qu'on leur présente ; & plusieurs d'entre eux s'élancer de dessus ce même corps après l'avoir touché.

* Pag. 6 & 7.

En répétant plusieurs fois ces mêmes expériences, on aura lieu d'observer, 1°. que la cire blanche est toujours moins électrique que les autres matieres ; ce que vous reconnoîtrez en faisant attention qu'elle n'attire ni aussi vivement, ni d'aussi loin que le soufre, le verre, &c. 2°. que la cire d'Espagne & le soufre

s'électrisent plus fortement que la cire blanche, mais toujours plus foiblement que le verre.

On a eu des résultats à peu près semblables à ceux que je viens de rapporter, lorsqu'on a fait la même épreuve avec les matieres dont voici la liste.

Le jayet, l'asphalte, la gomme copal, la gomme lacque, la colophone, le mastic, le sandarac, le vernis de la Chine légérement chauffé, la poix noire ou blanche, & même la thérébentine mêlée avec de la brique pilée ou de la cendre, pour lui donner une consistance suffisante, &c.

Le diamant blanc, & surtout le brillant; le diamant de couleur, principalement le jaune; le grenat, le péridote, l'œil de chat, le saphir, le rubis, la topaze, l'amethyste, le cristal de roche, l'émeraude, l'opale, la jacinte, la porcelaine, la fayance, la terre vernissée, le verre de plomb, d'antimoine, de cuivre, &c.

Les talcs de Venise & de Moscovie, le gyps, les selenites, & généralement

ralement toutes les pierres transparentes, les agathes, les jaspes, le porphyre, le granit, les marbres de toutes couleurs, le grais, l'ardoise, &c.

La soye, le fil, le coton, les plumes, les cheveux, le parchemin, les os, l'yvoire, la corne, l'écaille, la baleine, les coquilles; les bois de toutes especes; l'alun, le sucre candi, &c.

Un grand nombre de ces corps n'acquierent par le frottement qu'une Electricité très-foible, encore faut-il pour cela les échauffer assez fortement.

Mais les corps vivans, les métaux, & même les semi-métaux, comme le zinc, le bismuth, l'antimoine, &c. quoique frottés vivement & à plusieurs reprises, n'ont jamais donné aucun signe d'Electricité.

*Réponse à la premiere Question.*

On peut donc conclure par rapport à la question présente, 1°. que de tous les corps qui ont assez de consistance pour être frottés, ou dont les parties ne s'amolissent

point trop par le frottement, il en est peu qui ne s'électrisent quand on les frotte.

2°. Que les corps vivans, les métaux parfaits ou imparfaits, doivent être formellement exceptés.

3°. Que tous les corps qu'on peut électriser en frottant, ne sont pas capables d'acquérir un égal degré d'Electricité.

4°. Que les plus électriques de toutes, après avoir été frottées, sont les matieres vitrifiées, & ensuite le soufre, les gommes, certains bitumes, les résines, &c.

Les corps qui s'électrisent par frottement, ont été nommés *matieres Electriques par elles-mêmes*, ou *naturellement Electriques*; en Latin, *per se Electrificabiles*, ou *Electricæ*.

## II. QUESTION.

*Quelles sont les matieres qui s'électrisent par communication; & celles qu'on peut électriser ainsi, sont-elles toutes également susceptibles de recevoir le même degré d'Electricité?*

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Prenez tel corps ſolide que vous voudrez, animal mort ou vif, bois, plante, ou fruit, gomme ou réſine, métal, pierre, vitrification, &c. ſuſpendez-le avec un fil de ſoye, ou bien poſez-le ſur un appui, comme il eſt marqué dans la premiere Partie * ; approchez fort près de ce corps & à pluſieurs repriſes, un tube de verre fortement électriſé. L'Electricité de ce tube ſe communiquera de maniere, que le corps ſuſpendu ou ſoutenu comme on vient de le dire, attirera & repouſſera les petites feuilles de métal qu'on lui préſentera, ou un fil qu'on laiſſera pendre à quelques pouces de diſtance de ſa ſurface.

* Pag. 34 & ſuiv.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Vous communiquerez de même l'Electricité à une liqueur quelconque, qui ſera placée dans un petit gobelet ſur un guéridon de verre, ou ſur quelque appui de ſoufre, ou de matiere réſineuſe.

Ces Expériences ſe font plus com-

modément & avec plus de ſuccès, lorſqu'au lieu d'un tube on ſe ſert d'un globe de verre pour communiquer l'Electricité ; alors ſi le corps qu'on veut électriſer a une certaine longueur, on le ſuſpend avec des cordons de ſoye : *voyez les fig.* 10 *&* 11. Si le corps à qui l'on veut communiquer l'Electricité, n'a point une longueur ſuffiſante pour être ſuſpendu de la maniere qu'on vient de le dire, on pourra le poſer ou l'attacher au bout d'une verge de fer, d'une corde de chanvre, ou d'un bâton ſuſpendu horizontalement. Enfin ſi c'eſt une liqueur qu'on veuille électriſer, on la placera dans une capſule de verre, ou dans quelque autre vaſe fort ouvert comme une jatte de fayence, de porcelaine, &c. & l'on fera plonger dedans un fil de métal qui pende au bout d'une verge de fer, dont l'autre extrémité répond au globe : *voyez la fig.* 10.

Après un grand nombre d'expériences faites par diverſes perſonnes ſur toutes ſortes de corps tant ſolides que liquides, ſoit avec un tube, ſoit avec un globe de verre, voici

quels ſont les réſultats les plus conſtans.

*Réponſe à la ſeconde Queſtion.*

1°. Il paroît qu'il n'y a aucune matiere en quelque état qu'elle ſoit (ſi l'on en excepte la flamme & les autres fluides qui ſe diſſipent par un mouvement rapide, parce qu'on ne peut gueres les ſoumettre à ces ſortes d'épreuves) il n'eſt, dis-je, aucune matiere qui ne reçoive l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique.

2°. Il y a des eſpeces à qui l'on communique l'Electricité bien plus aiſément & bien plus fortement qu'à d'autres. Tels ſont les corps vivans, les métaux, & aſſez généralement toutes les matieres, qu'on ne peut électriſer par frottement, ou qui ne le deviennent que peu & difficilement par cette voye.

3°. Et au contraire, les corps qui s'électriſent le mieux par frottement, le verre, le ſoufre, les gommes, les réſines, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.

## III. QUESTION.

*Y a-t-il quelque différence remarquable entre l'Electricité acquiſe par communication, & celle qui eſt excitée par frottement?*

Il réſulte des Expériences rapportées dans la Queſtion précédente, que le même corps agit pour l'ordinaire plus ou moins puiſſamment, ſelon qu'il a acquis l'Electricité de l'une ou de l'autre maniere. Un bâton de ſoufre ou de cire d'Eſpagne, par exemple, devient bien plus électrique quand on le frotte, que quand ſa vertu lui eſt communiquée par un autre corps électriſé. Et au contraire, un morceau de bois que l'on électriſe par communication, a toujours beaucoup plus de vertu que s'il devenoit électrique par frottement. Mais ce qu'on ſe propoſe ici, c'eſt de ſçavoir en général ſi l'Electricité communiquée préſente communément quelque différence qu'on ait lieu d'attribuer à la maniere dont on la fait naître dans un corps. Comparons donc les effets d'un

corps qui s'électrise le mieux par frottement, avec ceux d'un autre corps qui devient le plus électrique par voie de communication.

*PREMIERE EXPERIENCE.*

J'électrise une verge de fer de trois ou quatre lignes d'épaisseur, & de quatre ou cinq pieds de longueur, suspendue avec deux fils de soye, au-dessus du globe de verre que l'on fait frotter sur mes mains, *fig.* 10. Le premier de ces deux corps devient électrique par communication, & le dernier l'est par frottement.

J'observe alors, 1erement, que l'un & l'autre attirent des corps semblables, des feuilles de métal, des plumes, &c. à des distances à peu près égales. 2dement, l'un & l'autre étincelent & petillent quand on en approche le doigt, ou tout autre corps non électrisé; mais le feu qui sort du fer est plus vif, & éclate davantage que celui qui vient du verre.

*SECONDE EXPERIENCE.*

J'ai observé assez constamment la

même chose en me servant d'un globe de soufre, au lieu de celui de verre; à cela près que les effets de part & d'autre, c'est-à-dire, de la barre & du globe, étoient plus foibles.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Cette même Expérience faite un grand nombre de fois avec un tube de verre, & un homme placé debout sur un support de matiere résineuse, m'a toujours offert le même résultat.

*Réponse à la troisieme Question.*

J'ai donc crû devoir conclure de ces Epreuves. 1°. Que les effets sont les mêmes au fond, soit que l'Electricité naisse par frottement, soit qu'elle s'acquiere par communication.

2°. Que la voie de communication est un moyen plus efficace que le frottement, pour forcer les effets de l'Electricité.

## IV. QUESTION.

*Tous les Corps légers de quelque espece*

*qu'ils ſoient, ſont-ils attirés & repouſſés par un Corps électriſé ; & cette vertu a-t-elle plus de priſe ſur les uns que ſur les autres ?*

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Si l'on place ſur une table de bois unie & bien ſeche, ou ſur un carton bien liſſe, des petits fragmens de feuilles d'or ou de cuivre, des petites boulettes de coton, de très-petites plumes, des brins de ſoye, des particules de verre ſoufflé très-mince, &c. & que l'on préſente au-deſſus environ à un pied de diſtance, un tube de verre récemment frotté ; tous ces petits corps s'élevent vers le tube électrique, & ſont repouſſés vers la Table ; ce qui ſe repete continuellement tant que dure l'Electricité du verre : mais on obſerve que les feuilles de métal ont un mouvement plus vif & plus fréquent, ſoit d'attraction, ſoit de répulſion.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Suſpendez avec deux fils de ſoye une baguette de bois à laquelle vous attacherez des rubans de diverſes

couleurs, mais de mêmes largeur & longueur, afin qu'ils ſoient tous à peu près de même poids, *fig.* 12. approchez-en environ à un pied de diſtance, un tube de verre électriſé, de maniere que ſa longueur ſoit parallele au plan formé par les rubans, & à la ligne qui comprend toutes leurs extrémités inférieures.

Les rubans noirs ſont toujours attirés & repouſſés de plus loin ou plus fortement que les autres. S'il y en a quelqu'un des autres couleurs qui faſſe la même choſe, on lui fait perdre à coup ſûr cette qualité qui le diſtingue, en le lavant & le faiſant ſécher.

Et celui de tous qui paroît obéir le moins à la vertu Electrique du tube, devient le plus actif & le plus prompt, quand on le mouille, ou qu'on remplit une partie des pores, en le cirant ou en le gommant.

## *TROISIEME EXPERIENCE.*

Mettez ſur une tablette de bois deux petits vaſes de verre également remplis, l'un d'encre, l'autre

d'eau pure ; préſentez-les en les élevant parallelement, à une verge de fer électriſée dans une ſituation horiſontale, ſoit avec un tube, ſoit avec un globe de verre.

Quand la ſurface des deux liqueurs ſera à une petite diſtance du fer électriſé, chacune d'elles s'élevera en forme de monticule ; on entendra un petit éclat de bruit, & ſi l'expérience ſe fait dans un lieu un peu obſcur, on appercevra en même tems une petite étincelle de feu très-brillante. Ces trois effets, (l'élévation ou l'élancement de la liqueur, le bruit & le feu,) ſont ordinairement plus ſenſibles avec l'encre, qu'avec l'eau pure.

### *Réponſe à la quatrieme Queſtion.*

Il paroît donc, 1°. qu'un Corps actuellement Electrique exerce ſon action ſur toutes ſortes de matieres indiſtinctement, pourvû qu'elles ne ſoient pas retenues invinciblement, ſoit par trop de poids, ſoit par quelque autre obſtacle.

2°. Qu'il y a certaines matieres ſur leſquelles l'Electricité a plus de priſe que ſur d'autres.

3°. Que cette disposition plus ou moins grande à être attiré & repoussé par un Corps électrique, dépend moins de la nature des matieres ou de leurs couleurs, que d'un assemblage plus ou moins serré de leurs parties, puisque le même ruban seulement mouillé, ciré ou gommé, devient par-là plus propre à obéir au tube électrique, & que la teinture noire ou l'encre qu'on sçait être plus dense que l'eau pure, à cause des parties ferrugineuses qu'elle contient, procure le même effet.

Il résulte encore des Expériences employées dans cette Question, que l'Electricité & le magnetisme sont deux choses tout-à-fait différentes; car l'aiman n'attire que le fer ou les matieres qui en contiennent beaucoup; au lieu que le Corps electrisé exerce son action sur tout ce qui est assez léger pour lui obéir.

## V. QUESTION.

*L'Electricité une fois excitée, ou communiquée, dure-t-elle long-temps; &*

*quelles ſont les cauſes qui la font ceſſer, ou qui diminuent ſa durée, ou ſa force?*

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Faites fondre du ſoufre, de la réſine, ou de la cire d'Eſpagne; rempliſſez-en un verre à boire un peu chauffé, & légérement enduit d'huile intérieurement: quand cette eſpéce de cône ſera froid & détaché de ſon moule, frottez-le avec la main pour l'électriſer; couvrez-le du même verre dans lequel il a été moulé, & repoſez-le dans un endroit où perſonne ne le touche.

Si vous le viſitez au bout de cinq ou ſix mois, il vous donnera encore des ſignes d'Electricité. J'en ai eu pluſieurs fois au bout de huit ou neuf mois.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Un tube que l'on a frotté avec la main, demeure communément une demi-heure ou trois quarts d'heure électrique, quoiqu'on le tienne en plein air, pourvû qu'on ne l'agite point trop, & qu'on le tienne ſeulement par une de ſes extrémités.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Un globe de verre,ou de ſoufre, qu'on a fortement électriſé en le frottant, & qui demeure ſuſpendu par les deux pointes entre leſquelles on l'a fait tourner, ne perd toute ſa vertu qu'après 5 ou 6 heures aſſez ſouvent.

*QUATRIEME EXPERIENCE.*

Un tube de verre plein d'eau qu'on a fortement électriſé par le moyen du globe, & qu'on laiſſe iſolé & ſuſpendu ſur les fils de ſoie, eſt encore électrique dix ou douze heures après, & l'on peut le toucher pluſieurs fois avec le doigt ſans qu'il perde toute ſa vertu.

*CINQUIEME EXPERIENCE.*

Mais un morceau de métal, de bois, de pierre, &c. qu'on a rendu électrique par communication, le tube (*a*) lui-même qui a ſervi à élec-

(*a*) On a remarqué quelquefois à l'égard du tube, qu'il étoit encore un peu électrique dix ou douze heures après avoir été frotté, quoiqu'on l'eût poſé ſur des Corps non électriques; mais cela n'arrive pas communé-

triſer, perd bien-tôt toute ſa vertu, s'il eſt manié dans toute ſa ſurface, ou qu'on le repoſe ſur une table, ſur un lit, &c.

*SIXIEME EXPERIENCE.*

Une verge de fer, ou une corde électriſée ceſſe de l'être ordinairement quand on y touche avec la main, ou avec tout autre corps non électrique.

Il en eſt de même d'un homme à qui l'on a communiqué l'Electricité, à moins qu'on ne répare cette vertu à meſure qu'il la perd, comme il arrive quand il la reçoit d'un globe que l'on continue de frotter.

Cependant il s'eſt trouvé des cas où un homme étoit tellement électriſé, qu'il ne ceſſa point de l'être, quoiqu'il deſcendît un inſtant du gâteau de réſine ſur lequel il étoit monté; ou quoiqu'il touchât avec ſa main, ou avec ſon pied, des corps qui n'étoient point électriques.

J'ai obſervé auſſi pluſieurs fois qu'une barre de fer qui peſoit qua-

ment, & quand cela arrive, on n'apperçoit jamais qu'une Electricité très-foible.

tre-vingt livres,& qui avoit été longtems & fortement électrisée,pouvoit être touchée plus de quinze fois sans perdre toute sa vertu.

## *SEPTIEME EXPERIENCE.*

Ayant électrisé une cucurbite de verre à demi pleine d'eau, en suivant le procédé qui est décrit dans la seconde Question, *fig.* 10. je trouvai & la liqueur & le vase encore électriques trente-six heures après: quoique je l'eusse beaucoup manié, & que je l'eusse laissé sur une table qui n'étoit point isolée.

## *Réponse à la cinquieme Question.*

De tous ces faits on peut conclure;

1°. Que l'Electricité n'est point un état permanent; qu'elle s'affoiblit & qu'elle cesse d'elle-même après un certain temps, suivant le dégré de force qu'on lui fait prendre, & la nature des matieres dans lesquelles on la fait naître.

2°. Qu'un Corps électrisé perd communément toute sa vertu par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas.

3°. Que dans le cas d'une forte Electricité, ces attouchemens ne font que diminuer la vertu du Corps électrisé, & ne la lui font perdre entiérement qu'après un espace de temps qui peut être assez considérable.

## VI. QUESTION.

*L'Electricité est-elle une qualité abstraite, ou l'action de quelque matiere invisible qui soit en mouvement autour du Corps électrisé?*

### *PREMIERE EXPERIENCE.*

Quand on approche le visage, ou le revers de la main, à cinq ou six pouces de distance d'un tube de verre ou d'un globe électrisé, on sent des attouchemens assez semblables à ceux d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flottante en l'air.

### *SECONDE EXPERIENCE.*

Ayant fortement électrisé une grosse barre de fer, je ressentois tout autour d'elle une impression, que l'on pouvoit comparer à celle d'un duvet de plume, ou d'une enveloppe

de cotton légérement cardé ; & de l'extrémité de cette barre il partoit un souffle qui faisoit onduler les liqueurs qu'on y présentoit, & qu'on ressentoit très-sensiblement à douze ou quinze pouces de distance.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Si l'on passe brusquement le revers de la main le long d'un tube de verre nouvellement frotté, on entend un pétillement qui ressemble au bruit que fait un peigne fin, quand on passe le bout du doigt d'un bout à l'autre sur l'extrémité de ses dents.

*QUATRIEME EXPERIENCE.*

Un Corps fortement électrisé par communication étincelle de toutes parts, quand on en approche de fort près le doigt, ou un autre corps non électrique ; & ces étincelles sont sensibles jusqu'à la douleur.

*CINQUIEME EXPERIENCE.*

Si l'on porte le nés vers l'extrémité d'une barre de métal qu'on électrise par le moyen du globe de verre, on sent une odeur qui tient de

celle du phoſphore d'urine, & un peu de celle de l'ail.

*SIXIEME EXPERIENCE.*

Un tube fortement frotté dans un lieu obſcur répand des taches lumineuſes ſur les Corps non électriſés, qui l'environnent à une petite diſtance.

*Réponſe à la ſixieme Queſtion.*

Il eſt donc de toute évidence que les attractions, répulſions, & autres phénomenes électriques, ſont les effets d'un fluide ſubtil, qui ſe meut autour du Corps que l'on a électriſé, & qui étend ſon action à une diſtance plus ou moins grande ſelon le dégré de force qu'on lui a fait prendre. Car une ſubſtance qui touche, que l'on entend agir, qui ſe rend viſible en certains cas & qui a de l'odeur, peut-elle être autre choſe qu'une matiere en mouvement?

## VII. QUESTION.

*Ce Fluide qui eſt en mouvement autour du Corps électriſé, ne ſeroit-ce point l'air de l'athmoſphere, agité d'une certaine façon par le Corps que l'on a frotté?*

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Suspendez un ruban ou un fil au milieu d'un récipient de machine pneumatique ; ôtez-en l'air le plus exactement qu'il sera possible ; ce ruban ou ce fil, quoique placé dans le vuide, obéira encore aux impressions d'un tube ou d'un autre corps fortement électrique, que vous en approcherez.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Faites tourner rapidement dans le vuide une boule de soufre, ou un globe de verre de trois pouces ou environ de diametre, de maniere qu'en tournant il soit frotté par quelque lame à ressort, garnie de drap ou de papier gris replié plusieurs fois sur lui-même. *Fig.* 8. Ce globe nonobstant la plus grande raréfaction d'air, devient électrique ; ce que l'on apperçoit aisément, parce qu'il attire des fils, ou autres corps légers suspendus à quelque distance de lui dans le même vaisseau.

TROISIEME EXPERIENCE.

Mettez à deux pieds de diſtance l'une de l'autre une bougie allumée, & une petite feuille d'or ſuſpendue avec un fil fin. Placez juſtement dans le milieu des deux un tube de verre bien électriſé.

Vous remarquerez que l'Electricité du tube agira ſenſiblement ſur la feuille de métal, & qu'elle ne fera pas faire le moindre mouvement à la flâme de la bougie. Si l'air étoit en mouvement, demeureroit-elle auſſi tranquille ? Ajoutons encore quelques obſervations à ces expériences.

PREMIERE OBSERVATION.

La matiere électrique porte une odeur très-remarquable; l'air par lui-même n'en a point: un certain mouvement qu'il recevroit lui en pourroit-il donner ?

SECONDE OBSERVATION.

La matiere électrique s'enflamme, éclaire & brûle, comme on le verra par la ſuite. L'air n'eſt point capable de ces effets.

TROISIEME OBSERVATION.

Nous verrons bien-tôt que quand un Corps eſt électriſé, il en émane & il vient à lui une matiere qui n'eſt point de l'air, & à qui l'on ne peut ſe diſpenſer d'attribuer les effets de l'Electricité.

QUATRIEME OBSERVATION.

Nous verrons encore que la matiere électrique paſſe à travers les vaiſſeaux de verre, & autres matieres compactes que l'air ne pénétre pas.

*Réponſe à la ſeptieme Queſtion.*

Ainſi nous concluons, que la matiere électrique n'eſt point l'air de l'athmoſphere agité par le Corps électrique, mais un fluide diſtingué de lui, puiſqu'il a des propriétés eſſentiellement différentes; & plus ſubtile que lui, puiſqu'il pénétre un récipient de verre.

## VIII. QUESTION.

*La matiere électrique ſe meut-elle en forme de tourbillon autour du Corps qui eſt électriſé ?*

Nous entendons ici par *mouvement de tourbillon* celui d'un fluide dont les parties décrivent des cercles autour d'un centre commun, ou bien des ſpires par leſquelles elles s'éloignent ou s'approchent du corps, autour duquel elles font leurs révolutions.

Puiſque les corps légers qui s'approchent & qui s'éloignent du corps électrique, ſe meuvent ainſi en vertu d'un fluide ſubtil qui les pouſſe, comme l'expérience nous l'a fait conclure à la fin de la ſixieme Queſtion; c'eſt par la maniere dont ſe meuvent ces petits corps viſibles, que nous devons juger du mouvement propre au torrent inviſible qui les dirige; c'eſt la pouſſiere qui tournoie, qui m'apprend que le vent tourbillonne; & les gens de mer qui voient de loin tourner un vaiſſeau malgré lui, ſçavent fort bien que ce mouvement forcé lui vient d'une eau qui va par un mouvement ſemblable ſe précipiter dans un gouffre.

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Répandez ſur une table de bois, bien unie & bien ſéche, des corps

légers de toutes eſpéces, les uns plus petits que les autres, & préſentez au-deſſus un tube bien électriſé, vous pourrez remarquer.

1erement. Que les plus petits, ſurtout ceux qui ſeront minces & tranchans comme les fragmens de feuille d'or, s'élanceront, ſoit de la table au tube, ſoit du tube vers la table, preſque toujours en lignes droites.

2dement. Ceux qui ont un peu plus de volume, ou qui ſont d'une figure plus arrondie, comme les boulettes de cotton, le duvet de plume, &c. ſouffrent le plus ſouvent quelques détours; mais ces détours ſont irréguliers, tantôt à droite, tantôt à gauche, & n'annoncent point du tout l'impulſion d'un fluide qui circule.

Il ſe trouvera bien quelque cas particulier, où la peſanteur du corps attiré, combinée d'une certaine façon avec l'effort du fluide électrique qui cauſe cette ſorte d'attraction, fera voir une courbe, dont l'imagination fera bien-tôt une parabole, ou une portion d'ellipſe; mais qu'on y faſſe attention, on verra que cet effet vient des circonſtances, & que l'Electricité

l'Electricité agiſſant ſeule tend à porter les corps en ligne droite, ſoit quand ils paroiſſent attirés, ſoit quand ils ſont repouſſés.

### *Seconde Experience.*

Tenez d'une main un tube fortement électriſé, & avec l'autre main préſentez-lui un fil de ſoie que vous tiendrez ſeulement par un bout. De quelque façon que vous teniez ce fil, vous obſerverez qu'il ſe dirigera toujours dans une ligne droite qui tend au tube.

Cette expérience ſe fait encore mieux quand on préſente le fil à une barre de fer, que l'on électriſe par le moyen du globe de verre.

### *Troisieme Experience.*

Sous une barre de fer ſuſpendue horizontalement, & que l'on continue d'électriſer médiocrement, préſentez une feuille d'or fin, qui ait environ un pouce & demi en quarré; préſentez-la par ſon tranchant, en la tenant ſur un carton, ou ſur une feuille de papier, & ſuivez-la

quelque temps, en tenant le doigt ou la main deſſous.

Vous verrez aller & venir cette feuille entre votre doigt & la barre de fer ; & avec un peu d'attention & d'habitude, vous parviendrez à la faire demeurer ſuſpendue quelques pouces au-deſſous de la barre de fer: alors elle n'aura d'autre mouvement que de ſe promener comme en ſautant tout le long de la barre électriſée. (*a*)

### *Réponſe à la huitieme Queſtion.*

A juger des mouvemens de la matiere électrique par ceux qu'elle imprime, & par ſes effets les plus conſtans & les plus réglés, il paroît donc qu'elle ne circule point, & que l'atmoſphere qu'elle forme autour du Corps electriſé, n'eſt point un tourbillon dans le ſens que nous avons expliqué ci-deſſus.

(*a*) Cette expérience qui eſt très-jolie, eſt de M. le Cat, Chirurgien Major de l'Hôtel-Dieu de Rouen, & depuis peu Profeſſeur de Phyſique Expérimentale dans la même Ville.

## IX. QUESTION.

*Le Fluide ſubtil, que nous nommons matiere électrique, vient-il du Corps électriſé comme d'une ſource qui le lance de toutes parts ; ou bien va-t-il à lui comme à un terme où il tend de tous côtés ; ou bien enfin le même rayon de cette matiere part-il du Corps électrique pour y revenir auſſi-tôt ?*

Ce qui donne lieu à cette queſtion, c'eſt qu'on voit toujours un Corps électrique attirer & repouſſer en même temps différents corpuſcules, ou le même ſucceſſivement ; & l'on ſçait par ce qui a été dit ci-deſſus, que l'un & l'autre mouvement eſt l'effet d'une véritable impulſion.

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Que l'on éléve ſur le bord d'une table un petit monceau de cette pouſſiere de bois que l'on met ſur l'écriture, & qu'on en approche le bout d'un bâton de cire d'Eſpagne, ou un morceau d'ambre nouvellement frotté. On verra diſtinctement une partie de cette pouſſiere s'élancer vers le Corps électrique, tandis

que d'autres particules du même monceau prendront d'abord une direction toute opposée.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Si l'on met ſur la main d'un homme qu'on électriſe, un carton couvert de fragments de feuilles de métal, & que ſous la même main de cet homme on préſente de pareils fragments à cinq ou ſix pouces de diſtance; on remarquera que ceux-ci ſeront attirés tandis que les autres s'élanceront en l'air; les uns viendront avec vivacité au Corps électriſé, les autres s'en écarteront avec la même activité.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Laiſſez tomber ſur un tube, ou ſur une boule de ſoufre médiocrement électrique, une feuille de métal de la grandeur d'un petit écu, un duvet de plume, des petits bouts de fil fort menus: vous obſerverez très-ſouvent qu'une partie de chacun de ces Corps paroît comme collée au Corps électrique, pendant que l'autre paroît ſoulevée & comme entraînée.

Ces effets deviendront plus ſenſibles ſi vous préſentez le bout du doigt vis-à-vis de la partie adhérente ; & ſi vous examinez la choſe avec attention, vous verrez que l'humidité ou l'inégalité des ſurfaces n'a aucune part à cet effet, comme on pourroit le ſoupçonner.

*QUATRIEME EXPERIENCE.*

Répandez ſur une barre de fer ſuſpendue horizontalement, du tabac rapé un peu ſec, ou de la pouſſiere de bois, ou du ſon de farine ; électriſez-la enſuite (*a*). Les parties les plus groſſieres de ces poudres ſeront enlevées dans l'inſtant ; mais toute la ſurface demeurera encore toute couverte des particules les plus fines, qui ſeront cependant emportées comme les autres, ſi vous les raſſemblez en un petit tas.

(*a*) Pour exécuter plus commodément cette expérience, il faut que quelqu'un tienne avec la main le bout de la barre pendant qu'on commence à frotter le globe, afin que lorſqu'on ceſſera de la toucher elle devienne tout à coup fort électrique, & qu'on voye la pouſſiere partir tout à la fois.

*CINQUIEME EXPERIENCE.*

Laiſſez tomber ſur un tube électriſé une petite feuille de métal, & lorſqu'elle aura été repouſſée en l'air, ſuivez-la en tenant le tube deſſous; cette petite feuille demeurera ſuſpendue au-deſſus du tube à dix-huit pouces ou deux pieds de diſtance, & ne ſera attirée de nouveau que quand vous l'aurez touchée avec le doigt ou avec quelque autre corps non électrique.

*SIXIEME EXPERIENCE.*

Si vous mouillez avec de l'eſprit-de-vin une barre qu'on électriſe, cette liqueur ſe diſſipera en une petite pluie preſque inſenſible; mais pendant cette diſſipation la barre de fer n'en attirera pas moins les corps légers qui ſe trouveront à ſa portée.

*SEPTIEME EXPERIENCE.*

Quand on a fortement électriſé un globe de verre, & que l'on continue de le frotter en le faiſant tourner dans un lieu obſcur; ſi l'on en approche le doigt, un écu, un mor-

ceau de bois, & généralement toutes ſortes de corps ſolides ou fluides, on voit ſortir diſtinctement de ces corps une matiere enflammée qui tend au globe électriſé, & qui forme un petit torrent continuel, composé de pluſieurs petits jets, plus ou moins animés ſelon que le globe eſt plus ou moins électrique, ou ſelon la nature des matieres d'où ils ſortent.

C'eſt un fait conſtant, ( & cette remarque eſt de conſéquence pour ce que nous avons à dire dans la ſuite ) que les matieres ſulphureuſes, graſſes, réſineuſes, fourniſſent toujours beaucoup moins de cette matiere lumineuſe que toutes les autres.

## *Réponſe à la neuvieme Queſtion.*

Ces expériences prouvent aſſez clairement ; 1°. : Que la matiere électrique s'élance du corps électriſé, & qu'elle ſe porte progreſſivement aux environs juſqu'à une certaine diſtance, puiſqu'elle emporte les corps légers qui ſont à la ſurface du corps électriſé, & qu'elle ſoutient à la hauteur de dix-huit

pouces ou plus, au-dessus du tube électrique la petite feuille de métal qu'elle emporte.

2°. Qu'une pareille matiere vient au Corps électrique, remplacer apparemment celle qui en sort; car un corps ne s'épuise pas pour être continuellement électrisé, & comment ne s'épuiseroit-il pas à la fin, si rien ne réparoit les émanations qu'il fournit? Les corpuscules ou les parties des corps qui demeurent appliqués à la surface électrique, tandis que les autres sont enlevés, sont des marques sensibles de l'existence de cette matiere, & de la direction de son effort.

3°. Que ces deux courans de matiere qui vont en sens contraires, exercent leurs mouvemens en même tems; puisque le même corps électrisé attire & repousse tout à la fois.

La derniere Expérience que j'ai rapportée prouve encore que cette matiere qui se porte au corps électrisé, lui vient non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi de tous les autres corps qui peuvent être

dans ſon voiſinage. Dans le cas d'une Electricité foible, cette matiere qui vient des Corps environnans, demeure inviſible, apparemment parce qu'elle n'a ni aſſez de denſité, ni aſſez de vîteſſe pour s'enflammer; mais lorſque l'Electricité eſt plus forte, on l'apperçoit viſiblement s'élancer du corps non électrique vers le Corps électriſé, comme nous aurons lieu de le dire ci-après.

## X. QUESTION.

*Les endroits par leſquels la matiere électrique s'élance du Corps électriſé, ſont-ils en auſſi grand nombre que ceux par leſquels rentre celle qui vient des Corps environnans?*

En conſidérant qu'un Corps qu'on électriſe ne s'épuiſe point par les émanations continuelles qu'il fournit, on ſeroit tenté de croire qu'il y a autant de paſſages ouverts pour la matiere qui rentre, que pour celle qui ſort. Mais quoique le raiſonnement nous conduiſe aſſez naturellement à cette conſéquence, ne nous y rendons point cependant ſans avoir auparavant conſulté l'expé-

rience ; car il pourroit ſe faire un juſte remplacement des émanations électriques, quoique les pores du Corps électriſé ne fuſſent point ouverts en nombre égal pour la matiere qui rentre, & pour celle qui ſort. Ne ſçait-on pas qu'un vaiſſeau qui ſe vuide par une ſeule ouverture, peut ſe remplir en même tems par pluſieurs autres, plus petites ou égales, pourvu que l'écoulement & le rempliſſage ſe faſſent avec des vîteſſes proportionnées ?

## OBSERVATION.

Quand j'électriſe une barre de fer, ſur laquelle j'ai répandu du ſon de farine, je vois d'abord toutes les parties les plus groſſieres emportées, par la matiere électrique qui s'élance du corps électriſé ; mais j'obſerve conſtamment auſſi, que toute la ſurface du fer (quoiqu'électrique) demeure couverte d'une pouſſiere impalpable ; ſi ces dernieres particules qui ſont comme adhérentes au fer (& d'autres effets ſemblables que j'ai rapportés ci-deſſus) me déſignent l'action d'u-

ne matiere qui vient au Corps électrifé, comme celles qui s'envolent me font connoître l'effort d'une matiere qui fort : en comparant le nombre des parties reftantes avec celui des parties qui font emportées, j'ai tout lieu de croire que les filets de ce fluide invifible, qui tendent au Corps électrifé, furpaffent de beaucoup en nombre ceux qui émanent de ce même corps.

*Réponfe à la dixieme Queftion.*

Cette obfervation nous difpofe donc à penfer, que les pores par lefquels la matiere électrique s'élance du Corps électrifé, ne font pas en auffi grand nombre que ceux par lefquels elle y rentre. Cette propofition fera confirmée par les faits que nous rapporterons dans la Queftion fuivante.

## XI. QUESTION.

*Chaque pore du Corps électrifé par où la matiere électrique s'élance, ne fournit-il qu'un rayon ; ou ce rayon fe divife-t-il en plufieurs ?*

Pour être en état de répondre à

cette queſtion d'une maniere déciſive, tâchons de rendre viſibles ces émanations dont nous ne connoiſſons encore l'exiſtence que par leurs effets ; rendons-les lumineuſes, & alors l'œil le moins attentif ſera frappé de leur forme & des mouvemens qu'elles affectent.

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Electriſez dans un lieu obſcur par le moyen du globe de verre, une verge de fer qui ait deux ou trois pieds de longueur, & trois ou quatre lignes d'épaiſſeur; tant que vous continuerez d'électriſer, vous verrez ſortir par le bout de cette verge le plus éloigné du globe, une ou pluſieurs aigrettes de matiere enflammée, dont les rayons partant d'un point, affectent toujours une très-grande divergence entre eux.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Répandez un grand nombre de groſſes goutes d'eau ſur cette barre de fer, que je ſuppoſe ſuſpendue horizontalement ; & pendant qu'on l'électriſera, paſſez le plat de la main

à quelques pouces de diſtance au-deſſus, au-deſſous, ou à côté; de toutes les gouttes d'eau vous verrez ſortir autant d'aigrettes lumineuſes ſemblables à celles dont on vient de parler.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Au lieu de gouttes d'eau, mettez ſur la barre de fer des petits tas de quelque pouſſiere, ou de tabac rappé; dans le moment que le fer devient electrique, la pouſſiere s'envole; mais vous obſerverez qu'elle s'éléve toujours en forme de gerbe, & qu'elle repréſente en grand l'aigrette de matiere électrique dont elle ſuit vraiſemblablement l'impulſion.

*QUATRIEME EXPERIENCE.*

Qu'on électriſe un homme qui ſoit debout ſur un gâteau de réſine; que cet homme préſente le bout de ſon doigt à quelques pouces de diſtance, vis-à-vis la main nue ou le viſage d'une autre perſonne non électrique, toujours dans un lieu obſcur. On verra au bout du doigt de cet

homme électrisé, une belle gerbe de matiere enflammée, encore plus grande & plus brillante que celle qu'on voit au bout de la verge de fer. Cette expérience demande une électricité continue & un peu forte : ce qui ne peut se faire qu'avec le globe de verre.

*CINQUIEME EXPERIENCE.*

Si vous placez au bout de la verge de fer, ou sur la main de la personne qu'on électrise, un petit vase plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte par le moyen d'un petit siphon, ou autrement ; ce vase électrisé par communication, aura un écoulement continu, & cet écoulement se divisera en plusieurs petits jets divergens, comme ceux que forme un arrosoir.

*Réponse à la onzieme Question.*

Toutes ces expériences nous font voir, 1°. que la matiere électrique sort du corps électrisé en forme de bouquets ou d'aigrettes, dont les rayons divergent beaucoup entre eux.

2°. Qu'elle s'élance avec la même forme des endroits même où elle demeure invisible, puisque cette forme est représentée par le mouvement imprimé à la poussiere qu'on répand sur la barre de fer, & à l'eau qui s'écoule du vase.

3°. Que les bouquets ou aigrettes de matiere électrique s'élancent par des pores assez distans les uns des autres, comme on peut le voir par l'expérience de la barre de fer couverte de gouttes d'eau.

Par cette troisieme conséquence, je ne prétens point dire qu'il n'y ait d'aigrettes que celles qui s'enflamment & que l'on voit; je pense au contraire qu'il y en a beaucoup d'autres qui demeurent invisibles, parce qu'elles ne sont point animées d'un degré de mouvement assez considérable pour les faire briller aux yeux.

Je conviendrai encore volontiers que dans le nombre des pores par lesquels la matiere électrique sort du corps électrisé, il peut y en avoir plusieurs qui ne fournissent que des jets simples, ou divisés en un très-petit nombre de filets ou rayons

aſſez différents de ces bouquets épanouis qu'on voit au bout de la barre de fer.

Enfin j'imagine auſſi que la matiere électrique ne s'élance pas toujours par les mêmes endroits du Corps électriſé, mais qu'elle ſe fait jour tantôt par celui-ci, tantôt par celui-là, ſuivant que certaines circonſtances favoriſent plus ou moins ſon mouvement ou ſes éruptions : comme un fluide forcé qui s'élance à travers le tiſſu d'une enveloppe, & dont les jets s'épanouiſſent en ſortant, ſoit par la diſpoſition des trous qui leur donnent paſſage, ſoit par des obſtacles qu'ils rencontrent immédiatement après leur ſortie.

La *fig.* 11. repréſente une barre de fer électriſée, hériſſée de la matiere électrique qui en ſort : c'eſt l'idée que je m'en ſuis faite après une longue ſuite d'expériences & d'obſervations réfléchies ; & ce qui m'enhardit à l'expoſer ici, c'eſt qu'elle a été adoptée par les perſonnes qui ont le plus travaillé ſur cette matiere.

*COROLLAIRE.*

## *COROLLAIRE.*

Si la matiere *effluente* (a) s'élance par des pores plus rares que ceux par où rentre la matiere *affluente*, comme il y a lieu de le penser après les expériences rapportées dans cette question & dans la précédente, il s'ensuit que celle-ci a moins de vîtesse que celle-là ; puisqu'en supposant que l'une ne fait que remplacer l'autre, dans un tems donné il passe de la premiere par un plus petit nombre de pores, une quantité égale à ce qui rentre de la derniere par un plus grand nombre de passages.

## XII. QUESTION.

*La matiere électrique qui porte ses impressions à plusieurs pieds de distance du corps électrisé, & qui demeure invisible, est-elle la même que celle qui paroît en forme d'aigrettes lumineuses à la surface ou aux angles de ce même corps ?*

(a) J'appelle *matiere effluente*, celle qui s'élance en forme d'aigrettes du dedans au dehors du corps électrisé ; & je nomme *matiere affluente*, celle qui vient de toutes parts à ce même corps tant que dure son Electricité.

## OBSERVATION.

Les aigrettes lumineuſes font ſur la peau une impreſſion tout-à-fait ſemblable à celle qu'on reſſent quand on approche le viſage ou la main d'un corps fortement électriſé, qui ne jette point de lumiere ; de ſorte qu'un aveugle à qui l'on feroit faire cette épreuve, ne pourroit point dire avec certitude, ſi ce qu'il reſſent vient ou d'une aigrette enflammée, ou d'une matiere que les yeux n'apperçoivent point.

## *PREMIERE EXPERIENCE.*

Electriſez fortement une barre de fer, de façon qu'il paroiſſe au bout une ou pluſieurs aigrettes lumineuſes, *fig.* 11. préſentez le viſage ou le revers de la main à cinq ou ſix pouces de diſtance, vis-à-vis de cette aigrette enflammée.

Vous reſſentirez un petit ſoufle qui augmentera ou qui s'affoiblira, ſelon que cette aigrette lumineuſe deviendra plus ou moins forte, ou que vous en approcherez à une plus ou moins grande diſtance.

Quelquefois ce petit vent ſe fait ſentir ſans que l'aigrette paroiſſe ; mais il devient toujours plus fort qu'il n'étoit dès qu'elle vient à briller; ce qui prouve aſſez clairement que cette lumiere qu'on apperçoit vient ſeulement d'une plus grande activité dans la même matiere.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Ayant électriſé une barre de fer dont le bout faiſoit une aigrette lumineuſe dans un lieu obſcur, j'en ai fait approcher à deux pieds de diſtance, & vis-à-vis l'aigrette une perſonne qui étoit vêtue d'une étoffe tiſſue d'argent, & j'ai remarqué bien des fois ſur cette étoffe des taches de feu, qui me ſembloient être l'extrémité des rayons prolongés de l'aigrette, dont la lumiere étoit ranimée par la rencontre d'un corps vivant couvert d'un tiſſu métallique. On aura lieu de voir bien-tôt comment cette circonſtance peut ranimer la lumiere de ces rayons prolongés & éteints.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Pour ſçavoir ſi ces taches de feu étoient véritablement les extrémités ranimées des rayons prolongés de l'aigrette, j'ai fait approcher à pluſieurs fois, & de plus en plus, la perſonne ſur qui elles paroiſſoient, & j'ai vu que ces taches s'approchoient auſſi les unes des autres ; ce qui devoit arriver ſi elles étoient cauſées, comme je le penſois, par des rayons divergens.

Cette expérience ne réuſſit pas également avec toutes ſortes d'étoffes d'or ou d'argent ; celles dont le tiſſu eſt uniforme, & dans leſquelles on a employé le métal trait, valent mieux que les autres : les moires doivent être choiſies par préférence.

*Réponſe à la douzieme Queſtion.*

Il y a donc toute apparence que cette matiere inviſible qui agit beaucoup au-delà des aigrettes lumineuſes, n'eſt autre choſe qu'une prolongation de ces rayons enflammés, & que toute matiere électrique dont

le mouvement n'eſt point accompagné de lumiere, ne differe de celle qui éclaire ou qui brûle, que par un moindre degré d'activité.

Feu M. Du Fay a conclu tout au contraire *; mais il n'avoit point vu les faits que je viens de citer, & je penſe que ceux ſur leſquels il a établi ſon opinion, & qui la rendoient vraiſemblable alors, peuvent aiſément ſe concilier avec la mienne, comme je le ferai voir dans un Ouvrage plus étendu que celui-ci. L'expérience du mercure dans le vuide, que cet habile Phyſicien a citée ** comme une de ſes plus fortes preuves, ſe réduira ſi l'on veut à nous faire connoître que le frottement qui détermine la matiere électrique à ſe mouvoir, n'eſt pas le ſeul moyen que l'on ait de la rendre lumineuſe.

## XIII. QUESTION.

*La matiere électrique, tant affluente qu'effluente, pénétre-t-elle tous les Corps*

* *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1734, *p.* 525. §. 15.

** *Ibid. pag.* 517.

*ſolides ou fluides qu'elle rencontre dans ſon paſſage ; ou bien ne fait-elle que gliſſer ſur leur ſurface ?*

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Electriſez, par le moyen du globe, une barre de fer ou un homme dans un lieu obſcur, juſqu'à ce qu'il en ſorte des aigrettes lumineuſes ; conſidérez attentivement les endroits d'où partent ces rayons enflammés, & vous verrez que ces émanations viennent de l'intérieur du Corps électriſé, auſſi évidemment qu'un jet d'eau paroît ſortir de ſon ajutage.

M. Waitz, dans un Ouvrage que l'Académie de Berlin a couronné, après avoir rapporté cette expérience, ajoute, §. 103. « Si quelqu'un pré-
» tend qu'il ſe faſſe une émiſſion réel-
» le de ces rayons hors du fer ou du
» corps électriſé, nous ne ferons
» point de ſon avis, à moins qu'il ne
» nous apprenne par des raiſons con-
» venables pourquoi il ne nous pa-
» roît pas de ces rayons de feu auſſi
» bien au bout d'un fer émouſſé, &
» dans tout le reſte de ſa ſurface :
» c'eſt cependant une choſe recon-

» nue qu'un Corps liquide qui eſt
» forcé de s'écouler, prend ſon prin-
» cipal écoulement par où il trouve
» les plus grandes ouvertures ; ce qui
» ne peut aucunement ſe dire d'une
» pointe. «

J'avoue que j'ai été très-ſurpris de trouver cette doctrine dans un Ecrit dont l'Auteur ne paroît pas nouvellement initié dans la matiere qu'il traite ; & qui contient d'ailleurs beaucoup d'excellentes obſervations & de raiſonnemens ingénieux & plauſibles : j'aurois même regardé cet endroit comme une faute de traduction (*a*), ſi des lettres que j'ai reçûes d'Allemagne, ne m'avoient appris poſitivement que M. Waitz avoit avancé & ſoutenoit cette opinion.

On ſuppoſe donc que ces rayons lumineux qui forment les aigrettes, au lieu d'être autant d'émanations divergentes qui s'élancent du corps électriſé, ſont au contraire des filets

(*a*) L'Ouvrage eſt écrit en Allemand ; j'ai été obligé, n'entendant pas cette Langue, de le faire traduire par une perſonne qui n'étoit pas bien au fait de la matiere qui y eſt traitée.

de matiere affluente qui convergent à la pointe de ce même corps, & l'on demande des preuves du contraire à quiconque ne voudroit pas embrasser cette pensée; mais si quelqu'un est obligé d'entrer en preuves, n'est-ce pas celui qui avance une nouveauté? Or j'ose dire que c'en est une qui est contre toute apparence, de prétendre que les aigrettes lumineuses qu'on voit au bout d'une verge de fer électrisée, soient les rayons d'une matiere enflammée qui se porte de l'air environnant au corps électrique : car de tous ceux qui ont répété, ou seulement vû cette expérience, je n'ai jamais rencontré personne qui en eût le moindre soupçon; je doute même que cette opinion, quoiqu'appuyée maintenant de l'autorité d'un habile homme, puisse se faire beaucoup de partisans.

A quelqu'un qui me diroit en me montrant un jet-d'eau: » Cette eau qui » vous paroît jaillir ne sort pas du » tuyau qui est à fleur du bassin; elle » s'y précipite au contraire pour y entrer: ne serois-je pas en droit de répondre

pondre : Ce que je crois voir, tout le monde le croit comme moi ; ce que vous prétendez de contraire, vous le prétendez seul, je n'en croirai rien si je n'en vois des preuves. Mais si au lieu de m'en donner, on en exigeoit de moi pour autoriser le sentiment commun, je dirois à mon adversaire : Approchez-vous du jet-d'eau qui fait l'objet de notre dispute ; regardez attentivement, & remarquez malgré la rapidité du mouvement, qu'on ne laisse pas d'appercevoir distinctement que le fluide est dirigé de bas en haut. J'ajouterois à cela : Portez la main dans le jet, & vous sentirez une impulsion qui vous apprendra de quel côté vient l'eau. Disons donc à peu près la même chose à M. Waitz.

## OBSERVATIONS.

Observez attentivement les aigrettes lumineuses, non pas celles qui sont foibles & dont les rayons sont courts, non pas celles qui sortent du cuivre ou de l'argent, parce que les rayons plus serrés & presque confondus, ne forment presque qu'une

flamme dont il eſt trop difficile de diſtinguer les parties ; mais celles qui s'élancent d'une groſſe barre de fer fortement électriſée, & qui ont aſſez communément deux ou trois pouces de longueur : &, tout préjugé à part, vous verrez une direction bien marquée, & tout-à-fait contraire à celle que vous prétendez ; en un mot, vous verrez que la matiere enflammée s'élance réellement du corps électriſé dans l'air. Préſentez enſuite la main ou le viſage à ces émanations, & vous ſentirez un ſouffle qui ne peut être que l'impulſion de cette matiere. Préſentez-y un vaſe plein de liqueur, (d'eſprit de vin, par exemple (*a*), ou de ſoufre fondu) & vous remarquerez que les aigrettes en feront onduler la ſurface d'une maniere à vous faire juger qu'elles ſont vraiment dirigées du fer électriſé dans l'air.

En voilà aſſez, je penſe, pour défendre l'opinion commune, ſçavoir

(*a*) On verra dans peu, que ces liquides ſont préférables à l'eau, parce que la matiere électrique les pénétrant plus difficilement, exerce ſur eux une plus forte impulſion.

que les aigrettes lumineuſes ſont des émanations qui s'élancent réellement du corps électriſé. Quant à ce qu'exige M. Waitz, « qu'on lui apprenne pourquoi il ne nous paroît » pas de ces rayons de feu auſſi bien » au bout d'un fer émouſſé, & dans » tout le reſte de ſa ſurface : » il y a une choſe toute ſimple à répondre, c'eſt que l'on peut voir quand on veut de ces aigrettes de lumiere au bout d'un fer émouſſé, & à tout autre endroit de ſa ſurface. Il eſt vrai qu'elles paroiſſent plus volontiers aux angles & aux pointes ; ( & peut-être en trouvera-t-on la raiſon dans les Queſtions ſuivantes; ) mais ſi l'on électriſe fortement une barre de fer qui préſente par ſon extrémité un quarré, dont chaque côté ait dix-huit lignes ou deux pouces, on verra aſſez ſouvent des aigrettes ſortir de différens points de cet eſpace, comme auſſi des autres endroits de la ſurface de cette barre, ſur-tout, ſi on les excite en approchant le doigt à quelque diſtance : & quand cela n'arriveroit pas, en ſeroit-il moins vrai que les aigrettes qu'on voit au bout

d'un fer pointu qu'on électrise, ont leur mouvement du dedans au dehors ? Ces deux faits sont-ils donc nécessairement liés ensemble ?

« Enfin c'est une chose reconnue, » dit-on, qu'un liquide qui est forcé » de s'écouler, prend son principal » écoulement par où il trouve les » plus grandes ouvertures; ce qui ne » peut aucunement se dire d'une » pointe. » Les pores qui sont à la pointe d'un fer aigu, sont-ils moins ouverts qu'ailleurs ? L'ajutage par où sort un jet-d'eau peut être considéré comme la pointe du tuyau de conduite ; & s'il me plaisoit de regarder la pointe d'une épée qu'on électrise, comme l'ajutage par où s'élance principalement la matiere électrique, quelle preuve me donneroit-on du contraire ?

Au reste quoique M. Waitz ne convienne point avec nous, que les rayons lumineux qui forment des aigrettes, s'élancent du dedans au dehors du corps électrisé, il résulte toujours de son opinion, que la matiere électrique a un passage libre dans le fer & dans les autres corps qu'on

électriſe : il la fait paſſer du dehors au dedans, nous la faiſons mouvoir du dedans au dehors, voilà toute la différence ; lui & moi aurons la même choſe à répondre ſur la queſtion préſente.

*PREMIERE EXPERIENCE.*

Prenez un vaſe de verre un peu large d'ouverture & de cinq ou ſix pouces de profondeur, qui ſoit bien net & bien ſec, tant au dedans qu'au dehors ; mettez au fond un carton liſſé couvert de fragments de feuilles de métal ; couvrez ce vaſe ſucceſſivement avec un carton, avec une petite planche mince, avec une plaque de métal, avec un morceau de glace de miroir, avec un morceau de vître garni d'un bord de cire, d'abord ſans eau, & enſuite couvert d'une couche d'eau de quelques lignes d'épaiſſeur, &c. Préſentez au-deſſus de ce vaſe ainſi couvert, un tube électriſé à quelques pouces de diſtance; ou bien portez-le ſous l'extrémité d'une barre de fer ſuſpendue horizontalement, ou ſous la main d'un homme qui ſoit debout

ſur un gâteau de réſine, & que l'on électriſe avec le globe ; alors vous verrez les petites feuilles de métal s'élever au couvercle, & retomber enſuite à pluſieurs repriſes, à peu près comme il arrive quand on fait cette expérience en mettant ſimplement les corps légers qu'on veut attirer ſur une table.

Si l'on prétendoit que ces différens couvercles attirent & repouſſent ſeulement en conſéquence d'une Electricité qui leur eſt communiquée par le tube, & non pas en vertu d'une Electricité qui les traverſe ; il ſuffiroit d'obſerver que ces mouvemens alternatifs des feuilles de métal ont coutume de ceſſer, dès qu'on ôte le tube, ce qui ne devroit pas arriver ſi le couvercle avoit pris du tube une Electricité ſuffiſante pour cauſer les effets qu'on apperçoit.

### *SECONDE EXPERIENCE.*

Que quelqu'un que l'on électriſe avec le globe, tienne en ſa main une verge de fer ; ſi l'expérience ſe fait dans un lieu obſcur, & que l'Ele-

ctricité ſoit un peu forte, il ſe fera une belle aigrette au bout du fer, & ſi on l'approche d'une perſonne qui ſoit vêtue d'une étoffe d'or ou d'argent, ou qui ait beaucoup de galons à ſon habit, cette perſonne devient étincelante de toutes parts, & chaque étincelle qui éclate lui fait ſentir à travers de ſes habits une piqûre qui va juſqu'à la douleur.

Cette expérience qui prouve inconteſtablement l'action de la matiere électrique à travers les étoffes, préſente un ſpectacle admirable. J'ai vû quelquefois des robes ou des jupes qui devenoient ſi lumineuſes, qu'on en diſtinguoit parfaitement le deſſein; & cette lumiere ſe communiquoit à tout un cercle de huit ou dix Dames, quoiqu'on n'en touchât qu'une; les étoffes où il y a beaucoup de trait d'or ou d'argent réuſſiſſent mieux que les autres.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Quand on électriſe la barre de fer avec le globe, non ſeulement on voit une aigrette lumineuſe au bout le plus éloigné; mais on remarque

aussi quelques franges de matiere enflammée qui coulent de l'autre extrémité qui répond au globe ; & ces franges augmentent & de rayons & de vivacité, lorsque quelqu'un approche ou sa main ou son corps des autres parties de la barre, comme si la matiere électrique qui vient du corps animé *, se joignoit à celle qui vient de l'air à la barre électrisée, & procuroit par cette addition un écoulement plus fort & plus abondant : or si cela est, il faut qu'elle penétre le fer selon sa longueur.

*QUATRIEME EXPERIENCE.*

Electrisez un globe de verre dans lequel il y ait quelques petites parcelles de bois, de cette rapure, par exemple, qu'on met sur l'écriture ; arrêtez le globe, & présentez le bout du doigt dessous ; vous verrez tous ces petits corps légers s'élancer de bas en haut, apparemment parce que la matiere électrique qui sort du doigt en la présence d'un corps électrisé, les enleve avec elle ;

* *Voy. la septieme Expérience de la neuvieme Question.*

mais pour les enlever ainſi, il faut qu'elle pénétre l'épaiſſeur du globe.

*CINQUIEME EXPERIENCE.*

Electriſez encore un pareil globe au centre duquel vous ſoutiendrez avec un axe de fil de fer une rondelle de liége d'un pouce $\frac{1}{2}$ ou environ de diamétre, garnie en ſa circonférence de pluſieurs brins de ſoie plate ; arrêtez enſuite ce globe quand vous l'aurez ſuffiſamment frotté, & vous remarquerez que toutes les ſoies tendent comme autant de rayons à la circonférence de l'équateur (*a*) ; alors ſi vous préſentez le doigt à quelques pouces de diſtance du globe, celui de ces fils de ſoie qui ſe trouvera vis-à-vis, ſe courbera en s'écartant comme s'il étoit repouſſé ; & ſelon toute apparence il

(*a*) Cette expérience qui eſt d'Hauxbée, eſt une de celles qui ont eû le plus de célébrité. On ajoute encore au ſpectacle qu'elle préſente, quand on entoure l'équateur du globe avec un cercle qui en eſt diſtant de ſept à huit pouces, & que ce cercle eſt garni de pluſieurs fils de ſoie. Car lorſque le verre devient électrique, tous ces fils ſe dirigent vers le centre du globe comme autant de rayons convergens.

l'eſt en effet, par la matiere qui va du doigt non électrique au verre électriſé.

Diroit-on que cette ſoie s'écarte, parce que le doigt en s'approchant déſélectriſe la partie du globe à laquelle elle répond ?

Mais outre que cette ſoie revient quand on éloigne le doigt, (ce qui prouve que le verre eſt toujours électrique en cet endroit) s'il avoit ceſſé de l'être, la ſoie n'auroit pas dû s'écarter ſeulement en ſuivant la direction du doigt, elle devroit, à ce qu'il ſemble, retomber attirée par l'Electricité des parties inférieures du globe, & de plus par l'effort de ſa peſanteur.

### *Réponſe à la treizieme Queſtion.*

Il paroît donc par tous les faits que je viens de rapporter, & par bien d'autres que je ſuis obligé de ſupprimer, pour me renfermer dans les bornes d'un abrégé, il paroît, dis-je, que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électriſés, que celle qui vient à eux des corps environnans, eſt aſſez ſubtile pour

paſſer à travers des corps les plus durs & les plus compacts, & qu'elle les pénétre réellement.

## XIV. QUESTION.

*La matiere électrique pénétre-t-elle tous les Corps indiſtinctement avec une égale facilité ; & s'il y a quelque différence, qui ſont ceux qui ſont le moins perméables à cette matiere ?*

Il paroît par ce qui a été rapporté dans les Queſtions précédentes, & principalement dans la neuvieme, que l'Electricité eſt l'état d'un corps dans lequel une matiere électrique *affluente* des environs remplace continuellement celle qui en ſort, & que j'ai nommée *effluente* : ainſi quand un corps s'électriſe plus facilement qu'un autre, c'eſt apparemment que la matiere électrique en ſort avec plus de facilité que d'un autre corps, & qu'elle y rentre de même ; & au contraire on peut dire que cette même matiere ne pénétre que difficilement, ſoit pour entrer ſoit pour ſortir, les corps qu'on a peine à rendre électriques. Or nous avons vû par les expériences rap-

portées dans la ſeconde Queſtion ; que les corps vivans, les métaux, & généralement tout ce qui ne s'électriſe que peu ou point par le frottement, acquiert promptement & puiſſamment l'Electricité par communication, & qu'au contraire le verre, le ſoufre, les gommes, les réſines, &c. & en général tout ce qu'on électriſe le mieux en frottant, ne prend qu'une vertu foible, ſi on eſſaie de la lui communiquer. Il eſt donc à préſumer que dans les corps de la premiere claſſe la matiere électrique a des mouvemens plus libres, & qu'au contraire ceux de la ſeconde claſſe ſont moins perméables pour elle : c'eſt à l'expérience à confirmer ou à détruire cette préſomption.

*PREMIERE EXPÉRIENCE.*

Si l'on eſſaie d'électriſer un bâton de ſoufre ou de cire d'Eſpagne, ou un tube de verre ſuſpendu comme la barre de fer avec des fils de ſoie, on n'en verra pas ſortir communément comme du métal, ces belles aigrettes lumineuſes, & l'on ne ſentira pas autour de ces corps ces écou-

lemens qui touchent la peau comme un ſouflle léger ou des toiles d'araignée : quand on en approchera le doigt, on n'excitera pas ces étincelles vives & brillantes, qu'on voit à la ſurface d'une barre de fer électriſée ; à peine appercevra-t-on une petite lueur morne & rampante qui ne ſe fera preſque pas ſentir.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Mettez des fragments de feuilles d'or dans un vaſe de verre dont l'ouverture ſoit large ; couvrez-le d'une plaque de réſine, de ſoufre, de cire d'Eſpagne, de cire blanche dont on fait la bougie, & généralement de toute matiere graſſe ou réſineuſe ; préſentez au-deſſus un tube nouvellement frotté, à peine pourrez-vous imprimer quelque léger mouvement d'attraction ou de répulſion aux petites feuilles qui ſont au fond du vaſe ; au lieu qu'elles ſeroient vivement attirées, ſi le vaſe étoit couvert de bois, de carton, de métal, &c. comme on l'a vû ci-deſſus *.

* *Page 101. Premiere Exper. de la Treizieme Queſtion.*

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Quand on communique l'Electricité à un tube de verre rempli d'air, on a beaucoup de peine à faire passer les écoulemens électriques d'un bout à l'autre ; il arrive rarement qu'il en sorte des aigrettes lumineuses : mais c'est tout le contraire si ce tube est rempli d'eau, ou de limaille de fer ; il étincelle de toutes parts quand on en approche la main, & l'on apperçoit des franges ou des petites gerbes de matiere enflammée aux extrémités, sur-tout s'il est bouché de part & d'autre avec un morceau de liége, dans lequel on ait fiché un fil de métal de deux ou trois pouces de longueur.

*QUATRIEME EXPERIENCE.*

Prenez une corde de chanvre qui ait trois ou quatre toises de longueur, & grosse à peu près comme une plume à écrire. Attachez-la d'une part à un fil de soie long de quinze ou dix-huit pouces, fixé en quelque endroit ; tendez votre corde dans une situation horizontale, &

fixez-la de l'autre part à un fil de soie semblable au premier, de maniere qu'il y en ait un bout qui pende & qui porte une orange, une pomme, ou une boule de bois, &c. à quelques pouces au-dessus d'une table ou d'un support, sur lequel vous mettrez des fragments de feuilles de métal. Voyez la *fig.* 13. Alors si vous approchez le tube électrisé en *A*, en un instant toute la corde devient électrique, & la boule *B* attire & repousse continuellement les petites feuilles d'or.

Cette expérience a réussi avec une corde de 1256 pieds de France, qui n'étoit électrisée que par un tube * ; à quelle distance ne porteroit-on pas l'Electricité, si l'on électrisoit une corde plus longue avec un globe de verre (*a*) ?

* *Mém. de l'Acad. des Sciences.* 1733. *p.* 247.

(*a*) Quand la corde est fort longue, il faut la soutenir d'espace en espace avec des fils de soie tendus horizontalement entre deux piquets C, *D*.

Il n'est pas besoin que la corde soit exactement tendue en ligne droite : on peut aussi lui faire faire plusieurs retours, quand on n'a point un espace assez long pour la tendre dans une seule & même direction.

*CINQUIEME EXPERIENCE.*

Mais au lieu d'une corde de chanvre, si l'on essaie d'électriser de même un cordon de soie, ne fût-il que de deux toises de longueur, on ne réussira pas; ce qui fait bien voir que la matiere électrique ne coule pas avec une égale liberté dans toutes sortes de corps.

Une circonstance qui prouve encore la même chose, c'est-à-dire, la facilité plus ou moins grande, avec laquelle le fluide électrique pénétre certaines matieres, c'est que la corde de chanvre qui s'électrise toujours quoique séche, devient beaucoup plus électrique quand on la mouille; & celle de soie qui ne l'est point du tout dans son état naturel, le de-

Cette expérience se fait très-bien en plein air; mais il est bon que le bout de la corde qui porte la boule soit à couvert, afin que le vent n'agite point les feuilles d'or qui sont dessous.

On peut faire aussi cette expérience avec toute autre chose qu'une corde tendue; un gros fil ou une chaine de fer, par exemple, réussit fort bien; ou si l'on veut, plusieurs personnes qui se tiennent par la main, & qui sont debout sur des gâteaux de résine.

vient

vient un peu moyennant cette préparation.

*SIXIEME EXPERIENCE.*

Quand on préſente le doigt aux aigrettes qui ſortent d'une barre de fer électriſée, à deux pouces de diſtance ou environ, on peut remarquer que les rayons enflammés deviennent moins divergens qu'ils ne le ſont naturellement : on les voit ſe courber vers le doigt, comme s'ils y trouvoient une entrée plus libre que dans l'air même de l'atmoſphere. *Fig.* 11.

*SEPTIEME EXPERIENCE.*

Si l'on répete la derniere expérience de la onzieme Queſtion, & que l'on préſente le doigt ou un morceau de métal aux petits jets divergens qui ſont animés par la matiere électrique, on les verra diſtinctement ſe détourner de leur direction ordinaire pour ſe porter vers le corps qu'on leur préſente.

*HUITIEME EXPERIENCE.*

Les effets que je viens de rappor-

ter dans les deux expériences précédentes, ſont tout-à-fait differens, ſi l'on préſente aux aigrettes lumineuſes, ou aux filets d'eau électriques, un morceau de ſoufre, ou de réſine, à moins que ces corps n'ayent été récemment chauffés ou frottés; encore remarqueroit-on une grande différence entre eux & le doigt ou le fer, pour détourner ou abſorber les émanations électriques.

PREMIERE OBSERVATION.

C'eſt ici le lieu de rappeller une remarque que j'ai faite en rapportant la ſeptieme expérience de la neuvieme Queſtion; ſçavoir, que quand on approche d'un globe qu'on électriſe, des matieres ſulphureuſes, graſſes ou réſineuſes, il en ſort beaucoup moins de cette matiere lumineuſe ou enflammée, qu'on voit couler de tous les autres corps qui ſont appliqués à pareille épreuve; car ce fluide eſt une matiere électrique affluente, qui vient, comme on voit, ou plus librement ou plus abondamment d'un corps que d'un autre ſuivant l'eſpéce.

SECONDE OBSERVATION.

On peut obſerver auſſi que les rayons électriques qui partent d'un tube ou d'un globe de verre électriſé, & qui ne s'étendent dans l'air qu'à quelques pieds de diſtance, ſe prolongent prodigieuſement quand on leur donne lieu d'enfiler une barre de fer, une corde, une piece de bois, &c. comme il paroît par les expériences rapportées ci-deſſus. D'où l'on peut conclure ce qui ſuit :

*Réponſe à la quatorzieme Queſtion.*

1°. Que la matiere électrique ne pénétre pas tous les corps indiſtinctement avec la même facilité, puiſque l'expérience fait voir qu'il y en a où elle entre, & dans leſquels elle coule très-aiſément, & d'où elle ſort de même.

2°. Que les matieres ſulphureuſes, graſſes, ou réſineuſes, les gommes, la cire, la ſoie, &c. ne la reçoivent & ne la tranſmettent que peu, ou point du tout.

3°. Que la matiere électrique pénétre plus aiſément, & ſe meut avec

plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans une corde de chanvre, dans l'eau, &c. que dans l'air même de notre atmoſphere.

## XV. QUESTION.

*La matiere électrique ne réſide-t-elle que dans certains corps ; ou bien eſt-ce un fluide généralement répandu par-tout?*

Les expériences que j'ai rapportées dans les Queſtions qui ont précédé celle-ci, me donnent lieu d'obſerver :

1°. Qu'un corps n'eſt actuellement électrique, que quand il en ſort des émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, & que ces émanations ſont continuellement remplacées par un autre courant de matiere, que j'ai appellée *affluente*.

2°. Que ces deux matieres *effluente* & *affluente*, ſont tout-à-fait ſemblables, & qu'elles ne different entre elles que par la direction de leur mouvement, puiſqu'elles ont priſe ſur les mêmes corps, qu'elles pénétrent les mêmes milieux, qu'elles ſont ſuſceptibles des mêmes obſtacles, qu'elles brillent de la même

lumiere quand elles s'enflamment.

3°. Qu'un tube de verre ou tout autre corps propre à s'électriser, devient électrique & continue de l'être pendant quelque temps, non seulement lorsqu'il a autour de lui des corps solides qui lui fournissent (incontestablement comme l'on sçait) une matiere affluente, mais aussi lorsqu'il est isolé en plein air.

*Réponse à la quinzieme Question.*

De ces observations il me semble qu'on peut conclure que la matiere électrique est par-tout, au-dedans comme au-dehors des corps solides, & spécialement dans l'air même de notre atmosphere. Au moins peut-on le supposer comme une hypothese très-vraisemblable.

## XVI. QUESTION.

*Y a-t-il dans la nature deux sortes d'Electricités essentiellement différentes l'une de l'autre ?*

Feu M. Dufay séduit par de fortes apparences, & embarrassé par des faits qu'il n'étoit gueres possible de rapporter au même principe il y a

douze ans, c'eſt-à-dire dans un temps où l'on ignoroit encore bien des choſes qui ſe ſont manifeſtées depuis, M. Dufay, dis-je, a conclu pour l'affirmative ſur la queſtion dont il s'agit *. Maintenant bien des raiſons tirées de l'expérience, me font pencher fortement pour l'opinion contraire ; & je ne ſuis pas le ſeul de ceux qui ont examiné & ſuivi les phénomenes électriques, qui abandonne la diſtinction des deux Electricités *réſineuſe* & *vitrée* : mais le reſpect que je dois à la mémoire de M. Dufay, & le déſir que j'ai de mettre la vérité dans tout ſon jour, ſi elle eſt de mon côté, ne me permettent pas de diſcuter dans un ſimple abbrégé les faits qu'on peut alléguer de part & d'autre, & de les ramener tous avec aſſez d'évidence au principe d'une ſeule & même Electricité ; je réſerve donc cètte Partie pour un Mémoire académique, ou pour un Traité plus complet que je me diſpoſe à offrir au Public.

Au reſte quand bien même il y au-

* *Mémoires de l'Acad. des Sciences.* 1734. p. 524. §. 9.

roit deux ſortes de matiere électrique, il eſt vraiſemblable qu'elles différeroient plutôt entre elles par la nature, la grandeur ou la figure de leurs parties, que par leur façon de ſe mouvoir; & comme l'Electricité en général conſiſte principalement dans les mouvemens contraires des deux courans, dans l'*effluence* & l'*affluence*, il y a tout lieu de croire que quiconque dévoilera le méchaniſme de l'une, touchera de fort près à l'autre.

## XVII. QUESTION.

*La matiere électrique ne ſeroit-elle pas la même que celle qu'on appelle, feu élémentaire, ou lumiere?*

Ce que le vulgaire appelle feu, n'eſt autre choſe qu'un corps enflammé dont les parties ſe diſſipent; mais cette diſſipation qui ſe fait ſous la forme de vapeurs, de fumée, & de flamme, eſt cauſée, ſelon l'opinion de preſque tous les Phyſiciens, par l'action d'un fluide ſubtil & violemment agité, qui ſe dilate entre les parties d'un corps dont il occupe les moindres pores; & c'eſt ce fluide qu'on regarde comme l'élément du

feu, & qu'on ſuppoſe par bien des raiſons être préſent par-tout.

Ce fluide s'appelle *feu*, lorſque ſon action forcée détruit ou diſſipe les corps qui le renferment. On lui donne le nom de *lumiere*, lorſque dégagé de toute ſubſtance groſſiere, ſes parties ſont contiguës entre elles dans un milieu tranſparent, & que les filets ou rayons qu'elles forment par leur continuité & leur allignement, reçoivent d'un aſtre ou d'un corps enflammé, une certaine agitation qu'elles tranſmettent juſqu'à nos yeux.

Ainſi la même matiere opére différens effets, & reçoit différens noms, ſuivant qu'elle eſt agitée de l'une ou de l'autre maniere, ſuivant qu'elle eſt, pour ainſi dire, armée de parties étrangeres qui augmentent ſa maſſe & ſon effort, ou qu'elle agit ſeule & dégagée de toute autre matiere. Voilà l'idée qu'on s'eſt faite de cet élément; & cette idée ſe confirme tous les jours par l'expérience & par les obſervations.

Mais une des plus fortes raiſons qui porte à croire que le feu & la

la lumiere ne ſont au fond qu'une ſeule & même matiere, différemment modifiée, c'eſt que le feu éclaire preſque toujours, & qu'il y a bien des cas où la lumiere brûle : la Nature qui économiſe tant ſur la production des Etres, tandis qu'elle multiplie ſi libéralement leurs propriétés, auroit-elle établi deux cauſes pour deux effets auxquels il paroît qu'une des deux peut ſuffire ?

Cette raiſon eſt aſſurément bien plauſible, & l'on peut en faire auſſi l'application à la matiere électrique. Ceux qui en ont examiné la nature, & qui en ont jugé par analogie, ont preſque tous prononcé que le feu, la lumiere & l'Electricité partoient du même principe. Je pourrois citer en faveur de cette opinion des noms qui lui donneroient beaucoup de poids ; mais quelque reſpectables que ſoient ces autorités, je dois m'en abſtenir dans un Ouvrage où je me ſuis propoſé d'écarter toute prévention, & de n'établir aucun jugement que ſur des faits. Examinons donc en ſuivant cette derniere voie, quels rapports il y a entre cette matiere

qui brûle, celle qui éclaire, & celle qui cauſe ces mouvemens d'attractions & de répulſions, que nous voyons autour des corps électriſés.

*Premiere Experience.*

Electriſez avec le globe quelqu'un qui ſoit placé ſur un gâteau de réſine, ou aſſis ſur une planche ſuſpendue avec des cordons de ſoie : à quelque endroit du corps de cette perſonne que vous préſentiez le doigt, ou une verge de métal, une piece de monnoie, &c. vous en tirerez des étincelles très-brillantes & très-piquantes.

Si cette même perſonne préſente le doigt à la main ou au viſage d'une autre à quelques pouces de diſtance, on verra entre l'une & l'autre une belle aigrette de matiere enflammée, comme on l'a déja rapporté dans la quatrieme expérience de la onzieme Queſtion ; & ſi les parties s'approchent de plus près, on verra les rayons de l'aigrette diminuer de divergence juſqu'au paralleliſme, & ſe convertir en un trait de feu très-brillant & ſenſible juſqu'à la douleur.

Enfin ſi l'on préſente dans une cuillere d'argent de l'eſprit de vin, ou quelqu'autre liqueur inflammable, un peu chauffée, la perſonne électriſée en approchant le bout du doigt perpendiculairement au-deſſus, enflammera la liqueur.

On verra le même effet, ſi la perſonne électriſée tient la cuillere par le manche, & qu'une autre non électriſée préſente le bout du doigt à la liqueur (*a*).

Comme la matiere enflammée ſort de tous les corps qui ne ſont pas réſineux ou ſulphureux, on pourra enflammer l'eſprit de vin non ſeulement avec le bout du doigt, mais avec un morceau de fer, un bâton, & même un petit glaçon que l'on tiendra dans ſa main. Mais pour cela il faut que l'Electricité ſoit bien forte.

Dans cette expérience on voit que la matiere électrique, tant affluente qu'effluente, éclaire, pique & brûle : fonctions communes à celle du feu & de la lumiere.

(*a*) Il ne faut pas que le doigt touche la liqueur, mais qu'il en approche de fort près ſeulement.

PREMIERE OBSERVATION.

Le feu n'agit pas de lui-même & ſans être excité ; les corps qui en contiennent le plus, ou qui ont le plus de diſpoſition à ſe prêter à ſon action, les huiles, les eſprits, & vapeurs qu'on nomme *inflammables*, les phoſphores, ne s'embraſent point d'eux-mêmes ; il faut que quelque cauſe particuliere développe ou excite le principe d'inflammation qui eſt en eux : mais de tous les moyens propres à animer ce principe, il n'en eſt point de plus efficace & de plus prompt que celui-là même qui fait naître primitivement l'Electricité; les corps deviennent électriques de la même maniere qu'on les rend chauds; en les frottant on fait l'un & l'autre. Ils peuvent être électriſés par communication, comme un corps peut être embraſé par un autre qui l'a été avant lui : mais il faut toujours que celui de qui ils tiennent leur vertu ait été frotté; à peu près comme la flamme qui conſume une bougie vient originairement d'une étincelle que le frottement ou la colliſion a fait naître.

SECONDE OBSERVATION.

Quand on frotte un corps pour l'échauffer, la chaleur pour l'ordinaire naît d'autant plus vîte, & devient d'autant plus grande, que ce corps eſt plus denſe, ou que ſes parties ſont plus élaſtiques : le plomb s'échauffe foiblement ſous la lime & ſous le marteau ; mais le fer & l'acier y deviennent brûlants, parce qu'ils ont plus de reſſort que les autres métaux. On peut remarquer auſſi que les corps capables de devenir électriques par frottement, acquierent cet état d'autant plus vîte, & dans un dégré d'autant plus éminent que leurs parties ſont plus roides & plus propres à une vive réaction. La cire blanche de bougie, par exemple, qui devient un peu électrique pendant le grand froid, ne l'eſt point du tout quand on l'éprouve par un temps & dans un lieu chaud; la cire d'Eſpagne le devient davantage en tout temps, mais elle ne l'eſt jamais autant que le ſoufre & l'ambre, qui peuvent être frottés plus fortement & plus long-temps,

ſans que leurs parties s'amolliſſent & perdent leur reſſort. N'eſt-ce point auſſi par cette derniere raiſon, que le verre frotté devient plus électrique qu'aucune autre matiere connue?

TROISIEME OBSERVATION.

L'action du feu ſemble s'étendre davantage & avec plus de facilité dans les métaux que dans toute autre eſpéce de corps ſolide : ſi l'on tient par un bout une verge de fer, de cuivre, d'argent, &c. de médiocre longueur, & que l'autre extrémité touche au feu, la chaleur ſe communique bientôt juſqu'à la main: on n'apperçoit pas la même choſe avec une regle de bois, un tuyau de pipe, un tube de verre, une plaque de marbre ou d'autre pierre. Je ne m'arrête point à chercher ici la raiſon de cette différence; mais j'obſerve ſeulement que l'Electricité, comme la chaleur, s'étend facilement dans les métaux & dans tout ce qui en contient conſidérablement. Si j'électriſe, par exemple, une barre de métal, & en même temps avec les mêmes ſoins, tel autre corps que ce

ſoit, tant du regne végétal que du regne minéral, qui ne ſoit point métallique, jamais je n'apperçois autant d'Électricité dans celui-ci que dans l'autre.

QUATRIEME OBSERVATION.

Le feu qui ne trouve pas d'obſtacle, qui eſt libre de toute matiere étrangere, (je parle toujours du feu élémentaire, & j'excepte les cas où ſes rayons ſont condenſés par réflection, par réfraction, ou autrement;) le feu, dis-je, qui cede au premier dégré de mouvement qu'on lui imprime, ſe diſſipe ſans chaleur ſenſible, & ne produit tout au plus que de la lumiere : mais quand ſon effort eſt retardé, & qu'il trouve de l'oppoſition, il croît de plus en plus par la force qui continue de l'animer; & s'il vient à rompre ce qui le retient, ſemblable à la bombe qui éclate, il s'arme, pour ainſi dire, des parties de la matiere qu'il a diviſée; il heurte avec violence les corps qui ſont expoſés à ſon choc, & à travers deſquels il paſſeroit librement & ſans effet s'il étoit ſeul. Ce principe eſt

prouvé par une infinité de phénomenes familiers. Citons-en ſeulement deux ou trois.

L'eſprit de vin dont on s'eſt mouillé le doigt, s'allume aiſément à la bougie; mais à peine en ſent-on la flamme: ſi l'on faiſoit la même épreuve avec quelque huile peſante, ou quelque autre matiere graſſe, elle s'embraſeroit plus tard ou plus difficilement; mais le feu ſe feroit d'autant mieux ſentir, qu'il auroit eû plus de peine à rompre les liens qui le retenoient.

Le feu qui ne dévore que de la paille, n'a pas la même ardeur que s'il embraſoit du bois neuf.

De quelque nature que ſoit ſon aliment, ſon activité augmente ou diminue, ſuivant la denſité ou le reſſort de l'air qui l'environne & qui s'oppoſe à ſon expanſion.

Enfin le feu qui s'évapore de lui-même à la ſuperficie du phoſphore d'urine, n'eſt que lumiere; mais le feu intérieur qu'on excite en frottant ce même phoſphore devient bientôt un véritable embraſement.

En adoptant le même principe

pour l'Electricité, je trouve auſſi des faits qui ſemblent juſtifier cette application. En voici un des plus remarquables.

*SECONDE EXPERIENCE.*

Si j'électriſe extérieurement, ſoit en frottant, ſoit par communication, un globe, ou tout autre vaiſſeau de verre, qui ſoit vuide d'air, & purgé par conſéquent des vapeurs dont ce fluide eſt toujours chargé; je n'apperçois au-dedans qu'une lumiere diffuſe, à peu près comme celle des éclairs que la grande chaleur fait naître par un temps ſerein. Cette Electricité intérieure ne ſe manifeſte plus comme d'ordinaire, par des pétillemens, des petits éclats, des étincelles; apparemment parce que le vaiſſeau purgé d'air, ne contient plus qu'un feu élémentaire, purgé & dégagé de toute ſubſtance étrangere; ce fluide, au moindre mouvement qu'on lui communique, s'enflamme ſans effort, mais auſſi ſans autre effet que celui de luire dans l'obſcurité. (*a*).

(*a*) Cette expérience ſe peut faire auſſi avec un tube de verre fermé hermétiquement par un bout, & garni par l'autre d'un robi-

CINQUIEME OBSERVATION.

La matiere du feu faiſant fonction de lumiere, ſe meut pour l'ordinaire plus librement dans un corps denſe, que dans un milieu plus rare : c'eſt au moins une conſéquence qu'on a crû devoir tirer des loix qu'on lui voit ſuivre communément dans ſa réfraction ; la matiere électrique paroît affecter auſſi de ſe mouvoir le plus long-temps & le plus loin qu'il eſt poſſible, dans le corps ſolide qui eſt électriſé, comme ſi l'air environnant étoit pour elle un milieu moins perméable. Il en ſort plus par les extrémités & par les angles saillans d'une barre de fer, que de partout ailleurs de cette même barre ; c'eſt à ces angles qu'elle ſe manifeſte davantage, comme il eſt aiſé d'en juger par les émanations lumineuſes : ſi l'on électriſe pluſieurs perſonnes qui ſe tiennent par la main, ou

net, qui puiſſe s'appliquer à une machine pneumatique pour être purgé d'air.

Quand on ſe ſert d'un globe, dont une grande partie de la ſurface intérieure eſt enduite de cire d'Eſpagne, l'effet eſt encore plus admirable ; car l'enduit devient tranſparent au point de laiſſer voir la main de celui qui frotte.

plusieurs barres de fer qui soient suspendues bout à bout, l'Electricité passe comme on sçait de l'une à l'autre, & s'étend incomparablement plus loin qu'elle ne peut faire dans l'air, lorsqu'une fois elle a quitté le corps d'où elle part.

## SIXIEME OBSERVATION.

Le mouvement de la lumiere se transmet en un instant à de grandes distances, soit qu'elle vienne directement de sa source, soit qu'on la réfléchisse ou qu'on la réfracte. Cette matiere si subtile, si élastique, se trouve apparemment si libre dans les corps diaphanes les plus denses que nous connoissions, que plusieurs de ses rayons y jouissent toujours d'une contiguité non interrompue, & par toutes ces raisons son mouvement se transmet fort loin dans un temps très-court. L'expérience nous montre aussi que l'Electricité parcourt en un clin d'œil un espace très-considérable, pourvû qu'elle trouve des milieux propres à transmettre son action.

Je pourrois rappeller ici celle de

la corde qui devient en un inſtant électrique dans toute ſa longueur, quoiqu'elle ait plus de 200 toiſes *; mais voici un fait plus nouveau, plus ſurprenant encore, & qui peut ſervir mieux que tout autre à montrer combien la matiere électrique reſſemble à celle de la lumiere, par l'extréme promptitude de ſon action & de ſa propagation à de grandes diſtances.

* 14e. Queſt. p. 110.

*TROISIEME EXPERIENCE.*

Electriſez par le moyen du globe une verge de fer ou de quelque autre métal, ſuſpendue par deux fils de ſoie dans une ſituation horizontale ; laiſſez pendre librement un fil d'archal ou de leton au bout de cette verge, le plus éloigné du globe : tenez d'une main un vaſe de verre en partie plein d'eau, dans laquelle plongera le fil de métal ſuſpendu ; avec l'autre main eſſayez d'exciter une étincelle, à tel endroit que vous voudrez de la verge de fer ou du fil de métal qui pend au bout, & qui plonge dans l'eau du vaſe. *Fig.* 14.

Vous reſſentirez une commotion

très-forte & très-ſubite dans les deux bras, & même dans la poitrine & dans le reſte du corps.

Voilà le fait tel qu'il nous a été communiqué au commencement du mois de Janvier de la préſente année 1746. par MM. Muſchenbroek & Allamand de Leyde, ce qui fait que nous l'avons nommée l'*Expérience de Leyde*. Elle a été variée depuis de différentes façons, avec des circonſtances remarquables (*a*). En

(*a*) 1°. Il faut avoir ſoin que le vaſe de verre qui contient l'eau, ſoit bien net & bien ſec, tant au dehors qu'au dedans, à la partie qui reſte vuide.

2°. Il faut que celui qui tient le vaſe, le touche par l'endroit qui contient l'eau.

3°. Au lieu d'eau on peut employer du mercure, & d'autres liquides qui ne ſoient ni ſulphureux ni gras. On peut même employer de la limaille de fer, du ſablon, &c.

4°. Tout autre vaſe que du verre, ou de la porcelaine, ne réuſſit pas.

5°. Au lieu de tenir le vaſe dans ſa main, on peut le poſer ſur un ſupport de métal, & alors ſi l'on tient ſeulement un doigt appliqué au verre ou au ſupport, on reſſent le coup.

6°. Si la chaîne eſt interrompue, ou que deux des perſonnes qui la forment, tiennent chacune par un bout un bâton de ſoufre, de cire d'Eſpagne, de réſine, &c. l'effet ordinaire n'a pas lieu.

voici une qui paroît prouver assez bien, non seulement que la matiere de l'Electricité pénétre intimement les corps, qu'elle réside dans toutes leurs parties, mais aussi qu'elle reçoit à la maniere des fluides le choc qu'on lui imprime, & que son action, comme celle de la lumiere, passe en un instant à des distances très-considérables.

## *QUATRIEME EXPERIENCE.*

Au lieu de faire tirer l'étincelle à la même personne qui tient le vase, comme dans l'expérience précédente, formez une chaîne de trente

7°. Le coup est plus fort quand le globe est plus gros, plus épais, plus frotté; quand le vase qui contient l'eau est plus large; quand la barre de fer qui conduit l'Electricité est plus grosse. En augmentant l'effet par ce dernier moyen, j'ai tué du second coup un oiseau : ce qui me fait croire qu'on pourroit blesser quelqu'un qui s'exposeroit imprudemment à cette expérience; les femmes enceintes sur-tout, les personnes délicates, ne doivent pas s'y exposer.

8°. Au lieu d'une barre de fer on peut électriser un homme qui ait une main au globe, & l'autre plongée dans le vase, il ressentira la même commotion que ceux qui tiennent le vase & qui tirent l'étincelle.

ou quarante hommes qui ſe tiennent tous par les mains ; ou ſi vous n'avez pas aſſez de monde, faites communiquer un homme à un autre homme par une barre de fer dont ils tiendront chacun un bout ; que le premier de la bande tienne le vaſe à demi plein d'eau ſous le fil de métal, & que le dernier tire l'étincelle de la verge de fer.

Tous ceux qui participeront à cette expérience, reſſentiront en même temps la commotion qui en eſt l'effet ordinaire. Cela m'a réuſſi parfaitement avec deux cens hommes, qui formoient deux rangs dont chacun avoit plus de cent cinquante pieds de longueur ; & je ne doute nullement qu'on n'eût le même ſuccès avec deux mille & davantage.

## SEPTIEME OBSERVATION.

Enfin l'Electricité, comme le feu, n'a jamais plus de force que pendant le grand froid, lorſque l'air eſt ſec & fort denſe ; au contraire pendant les grandes chaleurs, ou bien lorſqu'il fait un temps humide, il arrive rarement que ces ſortes d'expériences réuſſiſſent bien.

L'humidité eſt plus à craindre pour les corps qu'on veut électriſer par frottement, que pour ceux à qui l'on veut ſeulement communiquer l'Electricité : une corde mouillée tranſmet fort bien cette vertu, & l'eau même devient électrique : mais un tube de verre ne donne preſque aucun ſigne d'Electricité, quand on le frotte avec un corps, ou dans un air qui n'eſt pas bien ſec : c'eſt en quoi j'apperçois encore une certaine analogie avec le feu ; car l'embraſement, de même que l'Electricité, ne naît point dans des matieres qui ſont fort humides ; mais s'il eſt excité d'ailleurs, la chaleur qui en eſt l'effet s'y communique aiſément.

*Réponſe à la dix-ſeptieme Queſtion.*

Par les expériences & les obſervations rapportées dans cette Queſtion, il paroît que la matiere qui fait l'Electricité, ou qui en opere les phénomenes, eſt la même que celle du feu & de la lumiere. Une matiere qui brûle, qui éclaire, & qui a tant de propriétés communes avec celle qui

Pl. 3.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

A

B

C

D

qui embraſe les corps, & qui nous fait voir les objets, ſeroit-elle autre choſe que du feu, autre choſe que la lumiere même ?

Cependant on ne peut pas dire que la matiere électrique ſoit purement & ſimplement l'élément du feu, dépouillé de toute autre ſubſtance ; l'odeur qu'elle fait ſentir, prouve le contraire.

On peut ajouter que quand cette matiere s'enflamme elle paroît ſous différentes couleurs, tantôt d'un brillant éclatant, tantôt violette ou purpurine, ſelon la nature des corps d'où elle ſort.

Il eſt donc très-probable que la matiere électrique, la même au fond que celle du feu élémentaire ou de la lumiere, eſt unie à certaines parties du corps électriſant, ou du corps électriſé, ou du milieu par lequel elle a paſſé.





# TROISIEME PARTIE.

## CONJECTURES
## *Tirées de l'expérience, ſur les cauſes de l'Electricité.*

IL ne s'agit pas ici ſeulement de rendre raiſon de tel ou tel fait en particulier : pluſieurs des phénomenes électriques s'expliquent viſiblement l'un par l'autre ; l'Electricité, par exemple, ſe porte à douze cens pieds de diſtance par une corde de chanvre, ou par des barres de fer miſes bout à bout l'une de l'autre, tandis qu'elle s'étend à peine à quelques pieds par une corde de ſoie, ou par un bâton de cire d'Eſpagne. Cette différence vient, comme on ſçait, de ce que les corps les moins électriques par eux-mêmes, ( une corde de chanvre, une verge de métal, &c. ) ſont les plus propres à le

devenir par communication, & réciproquement. Une feuille de métal qui a touché, ou approché de fort près, un tube de verre nouvellement frotté, s'en éloigne ensuite comme si elle étoit vivement repoussée. On sçait que cela se fait ainsi, parce que généralement tout corps électrisé par voie de communication, s'écarte autant qu'il peut de celui de qui il tient cette vertu, &c. Mais ces causes prochaines sont elles-mêmes les effets de quelque autre cause plus reculée & plus générale que l'on ignore. L'Electricité qui se manifeste par tant de phénomenes différens, peut venir primitivement de quelque principe unique, d'un méchanisme, peut-être fort simple, que la nature dérobe à nos yeux, & dont les effets se multiplient & varient sans cesse par des combinaisons de circonstances, dont nous ne prévoyons pas bien les suites.

C'est ce méchanisme secret qui pique depuis long-temps notre curiosité, & que je cherche à découvrir, s'il m'est possible. Plus je désire de le connoître, plus je suis résolu de ne le point deviner au hazard : je me

défie de l'imagination, toujours trop prompte à former des ſyſtêmes, & toujours prête à prendre & à donner pour réel ce qui n'en a que la ſeule apparence. Si je laiſſe agir la mienne, je ne prétens pas que ce ſoit pour me ſuggérer rien qui porte ſur l'exiſtence des faits, mais ſeulement ſur la liaiſon & ſur les rapports qu'ils peuvent avoir entre eux; en un mot, ſi j'eſſaye de deviner ce que je ne vois pas, je veux que mes conjectures ſoient fondées ſur ce que j'ai vû.

Pour montrer combien je ſerai fidele à cette réſolution, je vais retracer ici en caracteres italiques tout ce que l'expérience m'a fait conclure dans la ſeconde Partie de cet Ouvrage; & dans le cours de mes explications, j'aurai ſoin de diſtinguer par ce même caractere ce que j'emprunterai de ces principes, afin que le Lecteur puiſſe diſtinguer auſſi du premier coup d'œil ce qui git en fait de ce qui n'eſt que raiſonnement, & régler ſa confiance ſuivant l'un ou l'autre.

## *Propositions fondamentales tirées de l'expérience.*

1. *De tous les corps qui ont assés de consistance pour être frottés, ou dont les parties ne s'amolissent point trop par le frottement, il en est peu qui ne s'électrisent quand on les frotte.* Réponse à la premiere question. pag. 49.

2. *Les corps vivans, les métaux parfaits ou imparfaits, ne deviennent point électriques par frottement.*

3. *Tous les corps qu'on peut électriser en frottant, ne sont pas capables d'acquérir un égal dégré d'Electricité par cette opération.*

4. *Les matieres les plus électriques après avoir été frottées, sont celles qui ont été vitrifiées; & ensuite, le soufre, les gommes, certains bitumes, les résines, &c.*

5. *Il paroît qu'il n'y a aucune matiere, en quelque état qu'elle soit, (si l'on en excepte la flamme & les autres fluides qui se dissipent par un mouvement rapide; parce qu'on ne peut gueres les soumettre à ces sortes d'épreuves:) il n'est, dis-je, aucune matiere qui ne reçoive l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique.* Rép. à la 2e. quest. p. 53.

*6. Il y a des espéces à qui l'on communique l'Electricité, bien plus aisément, & bien plus fortement qu'à d'autres ; tels sont les corps vivans, les métaux, & assez généralement toutes les matieres qu'on ne peut électriser par frottement, ou qui ne le deviennent que peu & difficilement par cette voye.*

*7. Et au contraire les corps qui s'électrisent le mieux par frottement, le verre, le soufre, les gommes, les résines, la soie, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.*

Rép. à la 3e. quest. p. 56.

*8. Les effets paroissent être les mêmes au fond, soit que l'Electricité naisse par frottement, soit qu'elle s'acquiere par communication.*

*9. La voye de communication est un moyen plus efficace que le frottement, pour forcer les effets de l'Electricité.*

Rép. à la 4e. quest. p. 59.

*10. Un corps actuellement électrique, attire & repousse toutes sortes de matieres indistinctement, pourvû qu'elles ne soient pas retenues invinciblement par trop de poids, ou par quelque autre obstacle.*

*11. Il y a certaines matieres sur lesquelles l'Electricité a plus de prise que sur d'autres.*

*12. Cette disposition plus ou moins*

*grande, à être attiré ou repouſſé par un corps électrique, dépend moins de la nature des matieres, de leur couleur, &c. que d'un aſſemblage plus ou moins ſerré, de leurs parties.*

13. *L'Electricité n'eſt point un état permanent; elle s'affoiblit, & elle ceſſe d'elle-même après un certain temps, ſuivant le dégré de force qu'on lui fait prendre, & la nature des matieres dans leſquelles on la fait naître.* Rép. à la 5e. queſt. p. 64.

14. *Un corps électriſé perd communément toute ſa vertu, par l'attouchement de ceux qui ne le ſont pas.*

15. *Dans le cas d'une forte Electricité, les attouchemens ne font que diminuer la vertu du corps électriſé; & ne la lui font perdre entierement qu'après un eſpace de temps qui peut être aſſez conſidérable.*

16. *Il eſt de toute évidence que les attractions, répulſions, & autres phénomenes électriques, ſont les effets d'un fluide ſubtil, qui ſe meut autour du corps que l'on a électriſé, & qui étend ſon action à une diſtance plus ou moins grande, ſelon le degré de force qu'on lui a fait prendre.* Rép. à la 6e. queſt. p. 67.

17. *Ce fluide ſubtil n'eſt point l'air de l'atmoſphere agité par le corps électrique,* Rép. à la 7e. queſt. p. 70.

*mais une matiere distinguée de lui, & plus subtile que lui.*

Rép. à la 8e. quest. p. 74. 18. *La matiere électrique ne circule point autour du corps électrisé, & l'atmosphere qu'elle forme n'est point un tourbillon proprement dit.*

Rép. à la 9e. quest. p. 79. 19. *La matiere que nous nommons électrique, s'élance du corps électrisé, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance.*

20. *Tant que dure cette émanation, une pareille matiere vient de toutes parts au corps électrique, remplacer apparemment celle qui en sort.*

21. *Ces deux courants de matiere, qui vont en sens contraires, exercent leurs mouvemens en même temps.*

22. *La matiere qui va au corps électrisé, lui vient non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi de tous les autres corps qui peuvent être dans son voisinage.*

Rép. à la 10e. quest. p. 83. 23. *Les pores par lesquels la matiere électrique s'élance du corps électrisé, ne sont pas en aussi grand nombre, que ceux par lesquels elle y rentre.*

Rép. à la 11e. quest. p. 86. 24. *La matiere électrique sort du corps électrisé en forme de bouquets ou d'aigrettes, dont les rayons divergent beaucoup entre-eux.*

25.

25. *Elle s'élance de la même maniere, & avec la même forme, des endroits où elle demeure invisible.*

26. *Il y a toute apparence que cette matiere invisible qui agit beaucoup au-delà des aigrettes lumineuses, n'est autre chose qu'une prolongation de ces rayons enflammés ; & que toute matiere électrique dont le mouvement n'est point accompagné de lumiere, ne differe de celle qui éclaire ou qui brûle, que par un moindre degré d'activité.*

Rép. à la 12e. quest. p. 92.

27. *La matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnants, est assez subtile pour passer à travers des matieres les plus dures & les plus compactes, & qu'elle les pénetre réellement.*

Rép. à la 13e. quest. p. 106.

28. *Mais elle ne pénetre pas tous les corps indistinctement, avec la même facilité.*

Rép. à la 14e. quest. p. 115.

29. *Les matieres sulphureuses, grasses ou résineuses, par exemple, les gommes, la cire, la soye même, &c. ne la reçoivent & ne la transmettent que peu ou point du tout, si elles ne sont frottées ou chauffées.*

30. *Elle pénétre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans une corde*

*de chanvre, dans l'eau, &c. que dans l'air même de notre atmosphere.*

Rép. à la 15e. quest. p. 117. 31. *Beaucoup d'expériences & d'observations nous portent à croire que la matiere électrique est par-tout, au-dedans comme au-dehors des corps, tant solides que liquides, & spécialement dans l'air de notre atmosphere.*

Rép. à la 17e. quest. p. 120. 32. *Il y a toute apparence, que la matiere qui fait l'électricité, ou qui en opere les phénomenes, est la même que celle du feu & de la lumiere.*

33. *Il est très-probable aussi que cette matiere, la même au fond que le feu élementaire, est unie à certaines parties du corps électrisant, ou du corps électrisé, ou du milieu par lequel elle a passé.*

## *APPLICATION que l'on peut faire de ces principes pour expliquer les principaux phénomenes électriques.*

Les phénomenes de l'Electricité peuvent se distribuer en deux classes. Dans l'une on renfermera tous ces mouvemens alternatifs ausquels on a donné les noms d'*attractions* & de *répulsions*, & généralement tout ce

qui s'opere par une cauſe qui demeure inviſible. L'autre comprendra tous les faits qui ſont accompagnés de lumiere, petillemens, picquûres, inflammations, &c. Car quoique toutes ces merveilles éclatent à nos yeux ſous des apparences tout à fait différentes les unes des autres, & que le peu de relation que nous voyons entre-elles, nous diſpoſe à les conſidérer comme autant d'objets indépendans qui doivent être examinés ſéparément; cependant lorſque l'habitude a diſſipé un certain brillant exceſſif qui nous éblouit d'abord, & que l'étonnement fait place à la réflexion, on s'apperçoit peu à peu que les effets qui paroiſſoient les moins analogues, ſe raprochent, & ne ſont le plus ſouvent que des extenſions les uns des autres, ou les ſuites néceſſaires d'une cauſe commune, mais variées par quelque circonſtance; pour peu qu'on y penſe, on verra que de tous les phénomenes de ce genre que l'on connoît, il n'en eſt point qu'on ne puiſſe comprendre dans la diviſion que je viens d'établir.

# *PHENOMENES DE LA PREMIERE CLASSE.*

## PREMIER FAIT.

UN corps électrisé par frottement ou par communication, attire ou repousse tous les corps légers & libres qui sont dans son voisinage,

### *EXPLICATION.*

*Le corps électrisé lance de toutes parts une matiere fluide qui sort en forme d'aigrettes, & qui lui fait une atmosphere d'une certaine étendue.*[19] Cette matiere *effluente* dont *les rayons sont divergens entre eux*[24], *est en même temps remplacée par une matiere semblable*, [20], qui vient par des lignes convergentes, par cette matiere que nous avons nommée *affluente*. Voyez la *fig.* 17. qui représente une portion annulaire d'un tube environné des deux matieres effluente & affluente.

L'une & l'autre matiere ayant *un mouvement progressif & simultané*, [21], doit emporter avec elle tout ce qui

lui donne prise, & qui est assez libre pour obéir à son impulsion.

Mais comme *ces deux courants de matiere se meuvent en sens contraires* [21], le corps léger qui se trouve dans la sphere d'activité du corps électrique, doit obéir au plus fort, à celui des deux qui a le plus de prise sur lui.

Si le corps léger qu'on veut attirer est d'un très-petit volume, ou d'une figure tranchante, comme une feuille de métal *E* ou *F*, *fig.* 17. il est chassé vers le corps électrique par la matiere affluente.

Et la matiere effluente ne l'empêche pas d'y arriver, parce que ses rayons *qui sont divergens*, ou *les aigrettes distantes l'une de l'autre* [23], ne lui opposent que des obstacles rares & accidentels, à travers desquels il se fait jour.

Une preuve qu'il rencontre des obstacles, c'est qu'il arrive rarement au corps électrique par une voie bien directe; ordinairement c'est après plusieurs détours qu'on apperçoit d'autant mieux que ce corps léger a plus d'étendue : j'en atteste tous ceux qui sont dans l'habitude

de voir ou de répéter eux-mêmes ces expériences.

Quand cette étendue égale ſeulement celle d'un petit écu, il eſt fort ordinaire que le premier mouvement de la feuille ſoit de s'écarter du corps électrique qu'on lui préſente; ou ſi elle commence par s'en approcher, elle ne parvient pas juſqu'à lui : elle eſt arrêtée ou repouſſée à une certaine diſtance plus ou moins grande.

C'eſt qu'alors la feuille étant plus large, ne peut plus échapper aux rayons des aigrettes qui ſont toujours plus rares à la vérité que ceux de la matiere affluente *à cauſe de leur divergence* [24], *& de la diſtance des aigrettes entre elles* [23], mais qui ont toujours beaucoup plus de vîteſſe ou de force, comme je l'ai obſervé dans le Corollaire qui ſuit la réponſe à la onzieme Queſtion, p. 89.

S'il eſt donc plus ordinaire de voir un corps léger s'approcher d'abord du corps électrique, que de le voir s'en écarter par ſon premier mouvement, c'eſt que pour lui donner une légéreté ſuffiſante, on n'em-

ploye communément que des fragmens qui ont un très-petit volume, & une figure le plus ſouvent très-propre à échapper aux rayons divergens des aigrettes; mais on eſt ſûr d'avoir un effet tout contraire, quand on prend ſoin de concilier avec la légéreté qui convient, une grandeur & une figure telles qu'elles laiſſent aſſez de priſe à la matiere effluente.

## SECOND FAIT.

Dès que le corps léger qu'on vouloit attirer, a touché le corps électrique, ou qu'il s'en eſt ſeulement approché de fort près, quelque petit que ſoit ſon volume, quelque figure qu'il ait, il s'en écarte conſtamment après.

Ce ſecond Fait paroît d'abord contraire à l'explication qu'on vient de voir; ſi la petiteſſe du volume a fait échapper le corps attiré aux rayons de la matiere effluente, pourquoi, dira-t-on, la même cauſe n'a-t-elle plus le même effet après le contact?

## EXPLICATION.

C'eſt que cette cauſe ne ſubſiſte plus. Le petit corps a reçû une augmentation de volume, inviſible à la vérité, mais qui n'en eſt pas moins réelle, comme on le va voir.

Quand ce petit corps pouſſé par la matiere affluente a touché le tube électrique, *il s'eſt électriſé lui-même par communication* [5]. Et un corps électrique, tel qu'il ſoit, *& de telle maniere qu'on l'électriſe* [8], *devient tout hériſſé d'aigrettes qui forment autour de lui une atmoſphere de rayons divergens* [25]. Cette atmoſphere augmente donc conſidérablement ſon volume, & le met en priſe aux rayons de matiere effluente, qui le tiennent écarté du tube électrique autant de temps que l'Electricité ſubſiſte dans l'un & dans l'autre : *H*, *fig.* 17.

Voudroit-on révoquer en doute l'Electricité communiquée au petit corps qui a touché le tube ? Qu'on en approche un autre corps non électrique, le doigt par exemple, on le verra s'y porter avec une précipitation marquée, qui doit être re-

gardée comme une preuve inconteſtable de ſon Electricité.

## TROISIEME FAIT.

Un corps léger que l'on a électriſé, & que l'on tient ſuſpendu ou flottant en l'air par l'action du corps électrique dont il s'étoit écarté, ne manque pas de revenir à ce même corps, auſſi-tôt qu'il a été touché du doigt ou de quelque autre corps non électrique.

## *EXPLICATION.*

*L'attouchement d'un corps non électrique lui fait perdre preſque toute ſon Electricité* [14], & par conſéquent cette atmoſphere d'aigrettes qui augmentoit inviſiblement ſon volume. Ainſi après cet attouchement il ſe trouve dans le même état où il étoit avant que d'avoir été électriſé, & diſpoſé par la petiteſſe de ſon volume ou par ſa figure, à ſe laiſſer emporter de nouveau vers le corps électrique, en échappant encore comme la premiere fois, aux rayons divergens de la matiere effluente.

Quand je dis, en échappant aux

rayons divergens de la matiere effluente, ce n'est pas que je prétende que ce corps tout petit qu'il soit, ne rencontre aucun de ces filets de matiere dont le mouvement s'oppose au sien ; il en rencontrera sans doute, pour le plus souvent ; mais comme *ils sont rares en comparaison de ceux de la matiere affluente* [23], il donnera plus constamment prise à ceux-ci, & ne souffrira qu'un retardement ou quelque déviation de la part de ceux-là.

## QUATRIEME FAIT.

Pendant que le corps léger demeure suspendu & flottant en l'air, au-dessus d'un tube de verre électrique qu'il a touché, si on lui présente un autre tube de verre nouvellement frotté, il s'en écarte comme du premier : il s'approche au contraire d'un bâton de cire d'Espagne, d'une boule de soufre, &c. qu'on a électrisée.

### *EXPLICATION.*

Pour être en état de bien entendre l'explication qu'on peut donner

de ce quatrieme Fait, il faut ſe faire une idée bien nette de ce qui ſe paſſe entre deux corps dont l'un eſt électriſé, ou qui le ſont tous deux.

Dans le premier cas, c'eſt-à-dire, lorſque l'un des deux corps ſeulement eſt électriſé, *il ſort de celui qui ne l'eſt pas une matiere qui eſt affluente par rapport à l'autre*[22]; *& de celui-ci il s'élance perpétuellement des aigrettes d'une ſemblable matiere, dont les rayons ſont divergens entre eux*[24].

Dans le ſecond cas, c'eſt-à-dire, quand les deux corps qui ſont en préſence l'un de l'autre, ſont actuellement électriques, *il ſort de tous deux une matiere effluente*[19], dont les rayons vont en ſens contraire de l'un à l'autre corps. Et tandis que cette matiere émane ainſi de ces deux corps, *une ſemblable matiere vient de toutes parts à eux, ſoit de l'atmoſphere, ſoit des corps voiſins, pour remplacer & perpétuer ces émanations*[20].

Ainſi dans l'un & dans l'autre cas la matiere électrique qui vient d'un des deux corps, eſt toujours oppoſée à celle qui vient de l'autre : & par conſéquent pour qu'ils puiſſent s'ap-

procher, il faut de deux choſes l'une, ou que ces rayons qui vont en ſens contraires de l'un à l'autre corps perdent toute leur action, ou que chacun de ces deux courans trouve un paſſage libre dans le corps qu'il rencontre : car ſi ces émanations ſubſiſtent, & qu'en ſortant de l'un des deux corps elles ne puiſſent pas facilement entrer dans l'autre, elles ne manqueront pas d'entretenir une diſtance entre les deux, ce que l'on a nommé *répulſion.* Revenons maintenant à notre Fait.

La petite feuille de métal ou le duvet de plume électriſé, fuit conſtamment tout verre électrique; parce que, comme on l'a dit ci-deſſus, ſon volume augmenté par une atmoſphere de rayons divergens donne aſſez de priſe aux émanations du verre. La même choſe n'arrive pas lorſqu'on lui préſente un morceau de ſoufre ou de cire d'Eſpagne nouvellement frotté, pour deux raiſons : la premiere, parce que les rayons effluens de ces matieres électriſées *ſont plus foibles que ceux du verre* [+], & qu'apparemment la matiere

qui ſort d'un bâton de cire d'Eſpagne électrique, n'a pas plus de force que celle qui vient *de tout autre corps non électrique en préſence d'un corps électriſé* [22], & qui n'empêche pas, comme on ſçait, l'approximation réciproque. La ſeconde raiſon eſt que les matieres réſineuſes, les gommes, &c. *dans leſquelles le fluide électrique a peine à ſe mouvoir pour l'ordinaire, en ſont pénétrées plus facilement quand on les frotte ou qu'on les chauffe* [29] : ainſi la feuille de métal électriſée n'eſt pas repouſſée par le ſoufre qu'on vient de frotter, parce que les rayons effluens de cette petite feuille le pénétrent comme elle eſt pénétrée elle-même par ceux de ce ſoufre électriſé ; & cette pénétration mutuelle fait que la réſiſtance eſt moindre entre ces deux corps que par-tout ailleurs aux environs ; car c'eſt un fait *que la matiere électrique a plus de peine à pénétrer l'air de l'atmoſphere, que les corps les plus ſolides* [30].

## CINQUIEME FAIT.

Tout ce qu'on veut électriſer par communication, doit être poſé ſur

des matieres résineuses, ou suspendu avec de la soie, du crin, &c.

*EXPLICATION.*

Un corps s'électrise par communication, lorsque la matiere électrique *qui réside en lui* [31], reçoit du mouvement par l'approximation ou le contact d'un corps déja électrique, qui la détermine à se porter du dedans au-dehors. Or la cause qui détermine doit agir d'autant plus efficacement, qu'elle agit sur un corps plus isolé ou plus petit, puisqu'alors elle a moins de matiere à mettre en mouvement. Un homme qui se tient placé immédiatement sur le plancher d'une chambre, ne s'électrise que très-peu ou point, parce qu'il communique sans interruption avec de grandes masses qui sont électrisables comme lui, & que l'action qu'on exerce sur la matiere électrique *qui réside en lui* [31], attaque en même temps *celle de tous les autres corps* [31] avec lesquels il a communication; & cette action partagée à tant de corps, n'a presque point d'effet sensible sur aucun d'eux.

Il n'en est pas de même si l'on met

un gâteau de résine sous les pieds de cet homme ; comme *les corps résineux ne s'électrisent presque point par communication* [7], le corps électrique qui doit communiquer sa vertu, n'agit alors que sur l'homme isolé, & ne détermine au mouvement que la matiere qui est en lui.

Pour rendre cette explication plus claire, il faut que je reprenne les choses de plus haut, & que je dise de quelle maniere je conçois qu'un corps s'électrise quand on le frotte, & comment une fois électrisé il communique sa vertu à un autre corps.

Quand je frotte un tube de verre, un bâton de cire d'Espagne, une boule de soufre, &c. je mets en mouvement & les parties du corps frotté, & la matiere électrique qui en remplit les pores : est-ce aux parties du verre que le mouvement s'imprime d'abord pour se communiquer ensuite à la matiere électrique, ou tout au contraire ? c'est ce que je n'examinerai point ici ; mais *la matiere électrique s'élance sensiblement du dedans au-dehors* [19], & le verre s'échauffe;en voilà assez pour me faire croire que tout est agité.

Le corps frotté ne s'épuiſe point par ces émanations continuelles, quelque temps qu'elles durent, parce que *la matiere électrique qui ſort eſt toujours remplacée par une matiere ſemblable* [20], *qui vient non ſeulement de l'air environnant, mais même de tous les autres corps qui ſont dans le voiſinage* [22]. Si la matiere électrique *eſt préſente partout* [31], comme il y a tout lieu de le croire, elle doit s'empreſſer de remplir tous les eſpaces qui ſe trouvent vuides des parties de ſon eſpece; c'eſt le propre des fluides, de ſe répandre uniformément, & de ſe mettre en équilibre avec eux-mêmes: repréſentez-vous un ſeau percé de toutes parts que vous auriez plongé dans un baſſin, ſi vous épuiſiez tout à coup ce vaiſſeau avec une pompe ou autrement, ne ſe rempliroit-il pas auſſi-tôt aux dépens de l'eau du baſſin? & ce remplacement ne ſe feroit-il pas autant de fois que l'épuiſement ſeroit réitéré?

L'Electricité n'eſt donc rien autre choſe que l'état d'un corps qui reçoit continuellement les rayons convergens d'une matiere très-ſubtile, tandis

tandis qu'il laiſſe échapper de toutes parts des rayons divergens d'une pareille matiere : il eſt comme la ſource de celle-ci & le terme de celle-là ; & comme l'effluence de l'une occaſionne l'affluence de l'autre, le remplacement entretient auſſi la durée des émanations.

Approchons maintenant d'un corps qui eſt dans cet état un autre corps capable de s'électriſer par communication, c'eſt-à-dire, un corps dans lequel la matiere électrique ait un mouvement libre tant pour entrer que pour ſortir, il ne faudra pas que ce ſoit *une matiere réſineuſe, ſulphureuſe* [29], *&c.* mais bien plutôt *un animal vivant, du métal, &c.* [30]. La matiere électrique qui eſt en repos dans ce corps, doit ſe mettre en mouvement, & ſe porter du dedans au-dehors pour deux raiſons ; 1°. *Parce que tout ce qui eſt dans le voiſinage d'un corps électrique, lui fournit cette matiere que nous avons nommée affluente* [22]. Et en effet on la voit couler comme une frange lumineuſe d'une barre de fer qu'on électriſe, on la voit, dis-je, couler par le bout qui répond au

globe de verre, avec lequel on communique l'Electricité ; c'eſt un fait qui n'a dû échapper à perſonne de ceux qui ont vû ou répété ces ſortes d'expériences. 2°. Une autre partie de cette même matiere qui réſide dans le corps non électrique, doit recevoir des impulſions continuelles des rayons effluens qui s'élancent du corps électrique, & qui enfilent les pores du métal ou de l'animal qui ſe trouve à leur paſſage ; *car ce fluide eſt aſſez ſubtil pour pénétrer les corps les plus durs & les plus compacts* [27], *& il n'y en a point qu'il pénétre plus aiſément que les métaux & les corps animés* [30]. De-là viennent ſans doute ces aigrettes de matiere enflammée qu'on voit au bout le plus reculé d'une barre de fer qu'on électriſe : de-là viennent toutes ces émanations de matiere inviſible que l'on ſent à tous les endroits de ſa ſurface, & dont je crois avoir ſuffiſamment prouvé l'exiſtence.

Mais lorſqu'une verge de fer, ou tout autre corps électriſé par communication, perd ainſi la matiere électrique qui eſt en lui, ou il doit

bien-tôt s'épuiser, ou bien il faut qu'il reprenne d'ailleurs une matiere semblable qui répare ce qu'il perd. On ne peut pas dire qu'il s'épuise ; car les émanations durent autant de temps qu'on veut les exciter : mais il lui arrive ce qu'on observe en général pour tout ce qui est actuellement électrique, soit par communication, soit par frottement ; *tant que dure l'émanation de la matiere intérieure, une pareille matiere vient de toutes parts remplacer celle qui sort*[20]. Ainsi l'Electricité qui est communiquée, comme celle qu'on excite par frottement, consiste toujours dans une effluence & dans une affluence simultanées de la matiere électrique.

Comme le premier de ces deux mouvemens naît en partie par impulsion ou par le choc dans le corps qu'on électrise par communication, & qu'un certain choc ne peut animer sensiblement qu'une certaine quantité de matiere, il est nécessaire de limiter celle que doivent mouvoir les rayons effluens du corps électrique communiquant ; & c'est ce que l'on fait en interposant de la poix ou de la rési-

ne, *matiere peu propre à être pénétrée par le fluide électrique* [29], & qui interrompt fort à propos la contiguité des corps électrisables.

SIXIEME FAIT.

Dans l'expérience de Hauxbée qui est si connue, des fils arrêtés au centre d'un globe de verre électrisé se dirigent en forme de rayons qui tendent à l'équateur du globe; & d'autres fils attachés à un cerceau en-dehors, prennent une tendance convergente au centre de ce même globe.

*EXPLICATION.*

L'équateur du globe de verre devenu électrique par frottement, *envoie des aigrettes, comme tous les corps qui sont en cet état, tant par sa surface intérieure que par sa surface extérieure* [25]; *& la matiere affluente qui se porte alors vers l'une & l'autre* [20], fait prendre aux fils la direction qu'elle a elle-même.

Une circonstance fort singuliere de cette expérience, c'est que les fils du dedans changent de place, & semblent s'écarter, quand on souffle

ſur le verre, ou qu'on préſente le doigt par dehors à l'endroit où ils tendent.

On peut rendre raiſon de ces effets en diſant, 1°. Que le ſouffle, *le plus ſouvent chargé d'humidité, diminue ou fait ceſſer l'Electricité à la partie du verre qu'il attaque* * ; & alors le fil qui s'y dirigeoit retombe par ſon propre poids. 2°. Quand on approche le doigt de la ſurface extérieure, *la matiere qui ſort de ce doigt à la préſence d'un corps électrique* [22], paſſe à travers le verre, & va fortifier les aigrettes de l'autre ſurface; & alors ces aigrettes l'emportent en force ſur la matiere affluente qui dirige le fil, & le repouſſent pour un temps.

* Pag. 43.

Je n'imagine pas gratuitement que la matiere qui ſort du doigt en pareil cas, pénétre le verre & fortifie les aigrettes de la ſurface intérieure du globe. Si l'on fait entrer dans ce vaiſſeau un peu de ſciûre de bois, ou du ſon de farine, on verra très-diſtinctement chaque petite parcelle s'élancer & ſauter quand le bout du doigt ſe préſentera deſſous; c'eſt une épreuve que j'ai répétée cent fois.

## SEPTIEME FAIT.

Certains corps ont peine à s'électriser, les uns par frottement, les autres par communication, tandis que d'autres deviennent fortement & promptement électriques de l'une ou de l'autre maniere ; si la matiere électrique réside par-tout, d'où peut venir cette différence ?

## *EXPLICATION.*

Un corps n'est point actuellement électrique pour avoir en soi la matiere de l'Electricité ; il faut que cette matiere en sorte pour être remplacée par une semblable ; il faut qu'il y ait effluence & affluence, comme je l'ai dit plusieurs fois ci-dessus. Or *cette matiere toute subtile qu'elle est, ne pénétre pas tous les corps indistinctement, & avec la même facilité* [28] ; elle trouve dans les uns des passages plus libres que dans les autres, tant pour sortir que pour rentrer.

D'ailleurs il est probable que ses élancemens sont causés & entretenus par un mouvement intestin imprimé aux parties du corps que l'on a

frotté. Je me garderai bien de déterminer de quelle eſpece eſt ce mouvement; mais j'ai lieu de croire que le reſſort y entre pour beaucoup : car j'obſerve qu'en général les corps dont les parties ont le plus de roideur, ſont auſſi les plus propres à s'électriſer par frottement : la cire de bougie qui s'amollit quand on la frotte ne prend que très-peu d'Electricité; la cire d'Eſpagne qu'on peut frotter davantage ſans l'amollir, s'électriſe mieux, le ſoufre encore plus, & le verre incomparablement plus que toute autre matiere connue. Cette gradation paroît indiquer qu'une certaine réaction de la part du corps frotté détermine la matiere électrique à ſe porter du dedans au-dehors.

## HUITIEME FAIT.

Quoique tout ce qui eſt léger & libre puiſſe être attiré ou repouſſé par un corps électrique, il y a pourtant certaines matieres qui obéiſſent plus vivement que d'autres à ces attractions & répulſions.

*EXPLICATION.*

L'expérience a fait connoître que *cette diſpoſition plus ou moins grande à être attiré ou repouſſé par un corps électrique, dépend moins de la nature des matieres, que d'un aſſemblage plus ou moins ſerré de leurs parties* [12]. De ſorte que les métaux mêmes ſur leſquels l'Electricité a le plus de priſe, perdroient vraiſemblablement cette qualité qui les diſtingue de beaucoup d'autres corps moins ſuſceptibles de ces impulſions, s'il étoit poſſible ſeulement de les rarefier, & de rendre leur contexture moins compacte. On apperçoit aiſément la raiſon de ce phénoméne, quand on conſidere *que les mouvemens alternatifs d'attractions & de répulſions ſont les effets de la matiere électrique tant effluente qu'affluente* [16], qui *quoiqu'aſſez ſubtile pour pénétrer les corps les plus compacts* [27], & pour ſe faire jour à travers de leurs pores, n'eſt pas moins une matiere compoſée de parties ſolides, capable par conſéquent de heurter & d'entraîner avec elle tout ce qu'elle rencontre de ſolide dans ſon chemin;

min ; les corps les plus denſes doivent donc lui donner plus de priſe que les autres.

On pourroit m'objecter quelques principes que l'expérience m'a fait admettre, & qui ſemblent peu d'accord avec cette explication ; ſçavoir *que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électriſés, que celle qui vient à eux des corps environnans, eſt aſſez ſubtile pour paſſer à travers les matieres les plus dures & les plus compactes, qu'elle les pénétre réellement* [27] *; & ſpécialement les métaux, les corps animés, &c. plus facilement que tous les autres* [30]. Car plus le fluide électrique paſſera librement à travers d'un corps, moins il ſemble qu'il aura de priſe ſur lui pour l'entraîner.

Cette difficulté eſt ſpécieuſe, je l'avoue ; mais avec un peu de réflexion on peut y trouver une réponſe ſolide. L'expérience en nous apprenant que la matiere électrique effluente, ou affluente, pénétre mieux un corps animé ou une barre de fer, qu'un morceau de bois qui eſt plus poreux ; que cette même matiere conſerve mieux ſon mouvement dans

une corde mouillée, que dans celle qui eſt ſéche & moins compacte pourtant; l'expérience, dis-je, en nous montrant ces faits, ne nous dit pas comment ils s'accompliſſent; ſi nous ſommes donc obligés de le deviner, il ne faut pas que ce ſoit au préjudice d'aucune loi de la Nature déja connue & inconteſtablement établie: or il n'eſt pas permis de douter en Phyſique de l'impénétrabilité de la matiere; d'où il ſuit évidemment que quand une matiere en rencontre une autre, le choc eſt d'autant plus complet, que le corps choqué préſente plus de parties ſolides au corps choquant. Si la matiere électrique en mouvement pénétre avec plus de facilité une barre de fer qu'une tringle de bois, quand l'une & l'autre ſont arrêtées; & qu'elle emporte plus vivement une feuille de métal qu'un fragment de matiere moins denſe, quand l'un & l'autre ſont libres: il n'en eſt donc pas moins vrai, comme je le ſuppoſe dans mon explication, que les corps les plus denſes, toutes choſes égales d'ailleurs, doivent donner plus de priſe

que les autres aux impulſions de la matiere électrique.

Mais cette plus grande denſité dans une feuille de métal, qui la rend plus propre qu'un morceau de papier, à être attirée ou repouſſée, empêche-t-elle que ce qu'il y a de vuide entre ſes parties ſolides ne ſoit plus perméable à la matiere électrique, que ne le ſont les pores d'un autre corps moins compact ? c'eſt ce que je ne vois pas, parce que j'ignore abſolument quelle eſt la figure, la grandeur, ou la diſpoſition de ces petits vuides, peut-être plus ou moins convenables dans certains corps pour tranſmettre les rayons de matiere électrique.

Une autre raiſon qu'on peut apporter encore du fait en queſtion, & qui eſt très-forte, parce qu'elle eſt appuyée ſur les expériences d'un habile homme (*a*) ; c'eſt que les corps qui ſont attirés & repouſſés le plus vivement, ſont juſtement ceux qui s'é-

(*a*) M. du Tour, de Riom en Auvergne, Correſpondant de l'Académie Royale des Sç. & obſervateur très-zélé des phénomenes électriques.

leςtrisent le mieux par communication : une feuille de métal à qui l'on présente un tube de verre nouvellement frotté, s'éleςtrise d'abord peu ou beaucoup, c'est-à-dire, que la matiere éleςtrique qui réside en elle se dispose à sortir de toutes parts, ou sort réellement.

Le premier de ces deux états, lorsqu'elle n'est point encore éleςtrique, mais toute prête à l'être, état qui ne peut cesser que quand elle ne touchera plus la table ou le corps non éleςtrique qui la soutient ; ce premier état, dis-je, la met plus en prise qu'un morceau de papier à la matiere affluente qui va au tube : car outre son excès de densité, elle oppose encore des pores pleins d'une matiere presque effluente, de sorte qu'elle n'a peut-être aucun point de sa surface qui ne soit susceptible du choc qui tend à la mener au tube.

Lorsqu'elle s'enléve & qu'elle commence à s'approcher du tube, elle s'éleςtrise alors de plus en plus, & son volume augmente par une atmosphere de rayons divergens, comme je l'ai déja dit ci-dessus ; & il augmente quelquefois de

maniere que rencontrant les rayons de la matiere effluente du tube en ſuffiſante quantité, on voit cette feuille de métal rétrograder avant qu'elle ait touché le corps électrique qui l'attiroit. Cette activité, comme l'on voit, tant pour aller au tube que pour s'en écarter, vient donc, en très-grande partie, de la facilité avec laquelle certains corps reçoivent l'Electricité d'un autre.

## NEUVIEME FAIT.

L'Electricité ſe communique preſque en un inſtant par une corde de douze cens pieds & plus, à laquelle on fait faire pluſieurs retours; comment ſe peut-il faire que la matiere électrique paſſe ſi promptement d'un bout à l'autre de cette corde, & qu'elle en ſuive ainſi les différentes directions?

## *EXPLICATION.*

C'eſt une ſuppoſition très-vraiſemblable, & que les plus habiles Phyſiciens n'ont pas fait difficulté d'avancer & d'admettre, que dans les corps les plus denſes il y a plus

de vuide que de plein ; on peut donc croire à plus forte raiſon que dans une corde, dans une verge de fer, &c. la poroſité eſt telle que la matiere électrique, (*fluide ſubtil qui réſide par-tout*, [31]) y jouit d'une continuité de parties non interrompue ; ainſi dès que les rayons ou les filets de cette matiere très-mobile par elle-même, ſont pouſſés par un bout ou déterminés à ſe mouvoir, comme je l'ai dit ci-deſſus *, je conçois que le mouvement eſt bien-tôt tranſmis juſqu'à l'autre extrémité, ou que les premieres parties venant à ſortir donnent lieu aux autres de les ſuivre ſans délai ; à peu près comme le mouvement ſe tranſmet par une file de corps élaſtiques & contigus ; ou bien comme l'eau d'un canal ſe meut toute entiere dès qu'on lui permet de couler par un bout. Ainſi quand j'électriſe une corde de deux cens toiſes par une de ſes extrémités, je ne prétens pas que dans le premier inſtant les rayons effluens de l'autre bout ſoient préciſément compoſés de la matiere même du tube qui ait parcouru toute la longueur de la

* Pag. 161.

corde, mais ſeulement d'une matiere ſemblable, que celle-ci a trouvée réſidente dans cette corde, & qu'elle a pouſſé devant elle.

Si le fluide électrique ou le mouvement qui lui eſt imprimé, ſuit toujours la corde malgré ſes ſinuoſités, c'eſt apparemment en conſéquence de ce principe que j'ai cité tant de fois, *que la matiere de l'Electricité trouve moins d'obſtacle dans les corps les plus ſolides, que dans l'air même de l'atmoſphere* [30].

Ne diſſimulons pas cependant que dans cette propagation de l'Electricité il paroît qu'il y a quelque autre choſe qu'une ſimple impulſion de matiere, qu'on puiſſe comparer au mouvement qui ſe communique par une file de boules d'yvoire, ou à quelque choſe de ſemblable; car ces ſortes de mouvemens communiqués ſe repréſentent preſque toujours avec quelque déchet après le choc, au lieu que l'Electricité, ſemblable à l'incendie qui naît d'une étincelle, eſt ſouvent bien plus conſidérable dans une barre de fer, ou dans une ſuite de corps animés à qui on l'a communiquée, qu'elle ne l'eſt dans

le tube ou dans le globe de verre dont on s'eſt ſervi pour opérer cette communication. C'eſt donc une eſpece de mouvement qui croît en ſe communiquant, comme celui du feu qui n'eſt encore expliqué que par des hypotheſes, mais que l'on peut comparer à l'Electricité, *en ce qu'il n'eſt, ſelon toute apparence, qu'une autre modification du même élément* [32].

## DIXIEME FAIT.

Une légere humidité empêche qu'un corps ne s'électriſe, ou affoiblit les effets de l'Electricité ; cependant l'eau s'électriſe, & une corde mouillée mieux que celle qui eſt bien ſéche.

## *EXPLICATION.*

Une maſſe d'eau pure eſt un corps qui *contient comme les autres la matiere électrique dans ſes pores* [31] ; & cette matiere peut s'y mouvoir librement, parce que l'eau eſt d'une nature tout-à-fait différente des gommes, du ſoufre, des réſines, &c. *qui ſont les corps reconnus pour être contraires à la tranſmiſſion de l'Electricité* [29] ; mais il

n'en eſt pas de même des parties humides qui viennent de l'atmoſphere, ou des corps animés qui tranſpirent beaucoup ; ſouvent c'eſt moins de l'eau, qu'un mélange d'exhalaiſons graſſes, ſulphureuſes, ſalines, &c. & par conſéquent *d'une nature très-propre à arrêter ou à ralentir les mouvemens de la matiere électrique.*

D'ailleurs on peut croire auſſi que les particules d'une vapeur extrêmement ſubtiliſée, ſont capables de boucher & d'empâter, pour ainſi dire, les pores du corps qu'on veut électriſer ; & c'eſt peut-être pour cette raiſon que l'Electricité a peine à réuſſir pendant les grandes chaleurs, lorſque l'air eſt chargé d'une grande quantité de vapeurs & d'exhalaiſons, mais différentes de celles qui regnent en d'autres ſaiſons, en ce qu'elles ſont extrêmement diviſées.



# *PHENOMENES DE LA SECONDE CLASSE.*

## PREMIER FAIT.

A L'extrémité d'une barre de fer, ou au bout du doigt d'une perſonne qu'on électriſe fortement & de ſuite, il paroît communément un bouquet ou une aigrette de rayons enflammés ou lumineux, qu'on entend bruir ſourdement, & qui fait ſur la peau une impreſſion aſſez ſemblable à celle d'un ſouffle léger.

### *EXPLICATION.*

Je conſidere chaque particule de matiere électrique, *comme une petite portion de feu élémentaire* [32], *enveloppée de quelque matiere graſſe, ſaline, ou ſulphureuſe* [33], qui la contient & qui s'oppoſe à ſon expanſion. Lorſque cette matiere qui s'élance hors du corps électriſé, rencontre *celle qui vient la remplacer* [21]; ſi la viteſſe reſpective entre les deux eſt aſſez grande, le choc briſe les envelopes; & le feu

devenu libre de ſes liens éclate de toutes parts, & anime du même mouvement les parties ſemblables qui ſont contiguës, à peu près, comme un grain de poudre enflammé en allume pluſieurs autres placés de ſuite.

Ces particules de matiere électrique qui s'allument en s'entrechoquant, & que l'inflammation rend viſibles, doivent paroître rangées dans l'ordre qu'elles ont en ſortant du corps électriſé; or, *la matiere effluente s'élance toujours en forme d'aigrette ou de bouquets épanouis.* [24] & [25].

Si l'inflammation de la matiere électrique vient de la colliſion des parties qui vont en ſens contraires, & de l'éclat ſubit qui s'enſuit, &c. comme il y a tout lieu de le penſer, nous ne devons pas chercher ailleurs la cauſe de ce petit bruit qu'on entend quand on apperçoit les aigrettes lumineuſes; car tout corps qui éclate ſubitement, frappe & fait retentir l'air qui l'environne, plus ou moins fort, ſuivant la grandeur de ſon volume, & la promptitude de ſon expanſion.

Enfin le souffle léger qu'on sent sur la peau quand on présente le visage, ou le revers de la main, aux bouquets lumineux, est l'effet naturel & ordinaire d'un fluide qui a un courant déterminé, & qui se meut avec une vitesse sensible : or, *cette matiere qui brille au bout d'une barre de fer électrisée, vient évidemment de l'intérieur de cette barre, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance* [19].

On dira peut-être, qu'une matiere enflammée devroit être brulante, ou chaude au moins ; au lieu que les aigrettes lumineuses dont il est ici question, ne font sentir qu'un soufle dont le sentiment tient moins de la chaleur que du frais.

Mais ne sçait-on pas que les idées de *chaud* & de *froid* sont relatives à nos sens ; & que ce que nous appellons *frais*, n'est autre chose qu'une chaleur très-tempérée, & un peu moindre que celle de notre état ordinaire ? ne sçait-on pas aussi que les matieres les plus légeres, les plus raréfiées, s'embrasent le plus aisément, c'est-à-dire, qu'elles s'enflamment par un dégré de chaleur,

qui suffiroit à peine pour échauffer sensiblement un corps plus dense ? Ne souffre-t-on pas de l'esprit de vin enflammé au bout de son doigt ?

Cela suffit pour nous faire concevoir qu'il peut y avoir de véritables inflammations qui n'atteignent pas au dégré de chaleur qui nous est naturel & ordinaire : telle est appamemment celle de la matiere électrique, lorsque la divergence de ses rayons lui fait prendre un certain dégré de raréfaction.

Ce qui rend ma conjecture vraisemblable, c'est que quand cette même matiere vient à se condenser, alors elle devient un feu assez actif pour entamer les autres corps. Ces mêmes aigrettes qui ne faisoient sentir qu'un soufle léger, brulent vivement, comme on le va voir.

## SECOND FAIT.

Lorsqu'on approche de fort près le bout du doigt ou un morceau de métal, d'un corps quelconque fortement électrisé, on apperçoit une ou plusieurs étincelles très-brillan-

tes qui éclatent avec bruit ; & ſi ce ſont deux corps animés que l'on applique à cette épreuve, l'effet dont je parle, eſt accompagné d'une picquure qui ſe fait ſentir de part & d'autre.

*EXPLICATION.*

Quand on préſente un corps non électrique (ſur-tout ſi c'eſt un animal ou du métal) à un autre corps fortement électriſé, les rayons effluents de celui-ci, *naturellement divergents*, & par conſéquent raréfiés, acquierent une plus grande force pour deux raiſons ; 1°. parce qu'ils coulent avec plus de viteſſe ; 2°. parce que leur divergence diminue, & qu'ils ſe condenſent : deux circonſtances qu'il eſt facile d'obſerver, ſi l'on préſente le doigt aux aigrettes lumineuſes d'une barre de fer, & qui s'expliquent aiſément quand on ſçait que *la matiere électrique trouve moins de difficulté à pénétrer les corps les plus denſes que l'air même de l'Atmoſphere* 3°. Ce n'eſt donc plus une matiere ſimplement effluente & rare, qui heurte une autre matiere venant de l'air avec peu de viteſſe, comme dans le pre-

mier fait : c'eſt un fluide condenſé & accéléré, qui en rencontre un autre, (*celui qui vient du doigt*,) preſque auſſi animé que lui, & par les mêmes raiſons ; ainſi, le choc doit être plus violent, l'inflammation plus vive, le bruit plus éclatant.

Si les deux corps qui s'approchent, tant celui qui eſt électriſé, que celui qui ne l'eſt pas, ſont tous deux animés, l'étincelle éclate avec douleur de part & d'autre, parce que les deux filets de matiere enflammée qui ſe rencontrent en ſens contraires, & qui ſe choquent fortement, ſouffrent chacun une répercuſſion qui rend leur mouvement rétrograde; & cette réaction d'un filet de matiere qui ſe dilate en s'enflammant, doit diſtendre avec violence les pores de la peau, ou remonter même aſſez avant dans le bras, comme il arrive en effet pour le plus ſouvent. Une perſonne électriſée qui tient en ſa main une verge de métal par un bout, reſſent comme par contre-coups, toutes les étincelles qu'une autre perſonne non électrique excite à l'autre bout.

C'eſt apparemment par cette raiſon, qu'on voit ceſſer ſubitement, ou diminuer très-conſidérablement, l'Electricité d'un corps, à la ſurface duquel on excite une étincelle ; car je conçois que cette réaction, dont je viens de parler, arrête tout d'un coup l'effluence de la matiere électrique, ſans laquelle il n'y a plus d'affluence ; & l'expérience nous apprend que toute Electricité conſiſte eſſentiellement *dans l'un & dans l'autre mouvement enſemble* [21].

C'eſt une choſe curieuſe, que de voir avec quelle promptitude un corps ceſſe d'être électrique, quand on le fait étinceller : tous les cheveux d'un homme qu'on électriſe ſe hériſſent & ſe dreſſent en l'air ; mais on les voit retomber avec une viteſſe preſque inexprimable, à chaque fois qu'on approche le doigt de cet homme pour exciter une étincelle. On voit la même choſe à une barre de fer, de laquelle on laiſſe pendre deux brins de fil de 12 ou 15 pouces de longueur ; tant que le tout eſt électrique, les deux brins de fil ſe tiennent écartés l'un de l'autre à cau-

ſe

ſe de leurs rayons effluents qui ſe repouſſent réciproquement ; mais à peine voit-on éclater l'étincelle excitée au bout de la barre de métal, que les deux fils retombent l'un vers l'autre, au gré de leur péſanteur.

## TROISIE'ME FAIT.

Les étincelles éclatent quelquesfois d'elles-mêmes, ſans que l'on approche le doigt ou un autre corps non électrique, du tube ou du globe de verre électriſé : ce troiſiéme fait n'eſt-il pas contraire aux explications précédentes, où l'on prétend, que l'effet en queſtion vient du choc de la matiere effluente, contre la matiere affluente qui ſort d'un corps plus ſolide, que l'air environnant ?

## *EXPLICATION.*

Il faut obſerver, 1ment, que l'effet dont il s'agit ici n'arrive pas communément, mais ſeulement lorſque l'Electricité eſt forte, par l'état du verre, & par celui de l'air, ou du lieu dans lequel on opere ; 2ment, on ne doit pas croire que ces aigrettes de matiere effluente qui forment l'at-

mosphere d'un corps électrisé, soient régulieres ni par le nombre, ni par l'arrangement de leurs rayons, ni que les endroits du verre par lesquels elles s'élancent, gardent entre eux des distances égales. On aura de ces émanations une idée bien plus naturelle, & sans doute plus juste, si l'on se représente un fluide forcé qui se fait jour à travers d'une enveloppe, dont le tissu seroit trop peu serré pour le retenir. S'il arrive donc que quelques portions de ces aigrettes viennent à se croiser comme en G, *fig.* 17. avec une vitesse suffisante, cette rencontre jointe à celle de la matiere affluente, toute foible qu'elle soit, pourra dans un concours de circonstances favorables, occasionner ce phénomene, ce petit éclat de lumiere, qui est assez rare pour pouvoir être attribué à une cause aussi accidentelle.

## QUATRIEME FAIT.

Un homme électrisé qui passe légerement sa main sur une personne non électrique, vêtue de quelque étoffe d'or ou d'argent, la fait étin-

celler de toutes parts, non-ſeulement elle, mais encore toutes les autres qui ſont habillées de pareilles étoffes, & qui la touchent; & ces étincelles ſe font ſentir aux perſonnes ſur qui elles paroiſſent, par des picotemens qu'on a peine à ſouffrir long-tems.

*EXPLICATION.*

Les rayons effluens qui ſortent de la main de l'homme électriſé, *paſſent avec une extrême facilité* [30] *dans les fils d'or ou d'argent*, dont l'étoffe eſt tiſſue; tous ces fils électriſés de la ſorte, *deviennent hériſſés d'aigrettes* [25], dans toute leur longueur : ces aigrettes rencontrent en ſortant du métal une matiere affluente *qui vient fort abondamment du corps animé*, [22], [27], [30], & le choc de tous ces courans *qui vont en ſens contraires* [21], fait naître autant d'inflammations qui éclatent en étincelles, & des doubles répercuſſions, qui portent d'une part contre le métal électriſé, & de l'autre contre la peau de la perſonne ſur qui ſe paſſe l'expérience, ce qui lui cauſe tous les picotemens qu'elle reſſent.

La même chose arrive, & par les mêmes raisons, si l'on électrise la personne dont l'habit est orné d'or ou d'argent, & qu'une autre personne non électrique en approche la main de la maniere qu'on l'a dit ci-dessus; car c'est toujours le conflit des deux matieres affluente & effluente qui fait naître, & les picquures & les étincelles; avec cette différence cependant, que dans ce dernier cas, les étincelles qu'on apperçoit aux endroits qui ne sont pas touchés, viennent du contre-coup de la matiere effluente qui a souffert répercussion.

Pour bien entendre ceci, représentez-vous un fil d'argent électrisé *par la communication qu'il a avec la personne qu'on électrise* [6] : ce fil étincelle à l'endroit touché, parce que sa matiere effluente rencontre & choque *celle qui vient du doigt de la personne non électrique* [22]; mais presque en même temps que cette étincelle paroît, on en apperçoit une semblable, à l'autre bout du fil d'argent, parce que sa matiere électrique qui a reçu par le choc une déter-

mination contraire à celle qu'elle avoit d'abord, & dont le mouvement eſt devenu en quelque façon rétrograde ; cette matiere, dis-je, peut être conſidérée dans cet inſtant comme effluente par la partie oppoſée à celle que l'on vient de toucher ; & alors la matiere affluente *qui vient de toutes parts à la perſonne électriſée* [22], ou plutôt quelqu'un *des rayons effluens de ce corps animé* [19], occaſionne une eſpece de contre-coup, d'où naît une ſeconde ſcintillation.

Ce qui me fait croire que le ſecond choc vient plutôt de la matiere rétrograde du fil d'argent, contre les rayons effluens de la perſonne électriſée, que contre la matiere affluente de l'air, c'eſt que cette perſonne ſur qui cela ſe paſſe, reſſent des picquures de ces ſecondes étincelles, comme des premieres; ce qui ſuppoſe qu'un des rayons choqués aboutit à ſa peau.

## CINQUIEME FAIT.

Une perſonne électriſée, ſur-tout ſi elle l'eſt par le moyen du globe de verre, allume avec le bout de ſon

doigt de l'esprit de vin, ou une autre liqueur inflammable, légerement chauffée, que lui présente une autre personne non électrique.

*EXPLICATION.*

*Il y a toute apparence que la matiere qui fait l'Electricité, ou qui en opere les phénomenes, est la même, que cet élément qu'on appelle feu ou lumiere* [32], & sur l'existence duquel presque tous les Physiciens sont d'accord aujourd'hui : or cette matiere, quand elle est animée d'un certain dégré de mouvement, & qu'elle est armée, pour ainsi dire, *de quelque matiere plus grossiere qu'elle-même* [33], devient capable d'entamer les autres corps, de les pénetrer, & de dissiper leurs parties en flamme ou en fumée. L'étincelle qui naît, comme je l'ai dit plus haut, * p. 178. * par le choc des deux matieres effluente & affluente, augmente jusqu'à causer l'inflammation d'une liqueur qui s'y trouve toute disposée par sa nature, & par un certain dégré de chaleur qu'on lui a fait prendre.

Je ne crois pas ce dégré de cha-

leur préparatoire d'une néceſſité abſolue pour le ſuccès de l'expérience ; dans le cas d'une Electricité très-forte, on enflammera peut-être l'eſprit de vin, qui n'aura que la température ordinaire d'une chambre fermée, dans une ſaiſon moyenne : mais pour ſentir combien on rend cette inflammation électrique plus facile, en chauffant un peu la liqueur, qu'on ſe ſouvienne, que l'étincelle qui produit cet effet, doit naître du choc des deux matieres ; ſçavoir, de celle qui s'élance du doigt électrique, & de celle qui vient de la liqueur en ſens contraire : or, *toute matiere électrique ſort difficilement d'un corps ſolide ou fluide qui eſt gras, réſineux ou ſulphureux comme l'eſprit de vin, &c. à moins que le corps n'ait été frotté ou chauffé* [29].

C'eſt encore par cette raiſon, qu'il vaut mieux tenir la liqueur qu'on veut enflammer, dans une cuillere de métal, ou dans le creux de la main nue, que dans du verre, dans de la fayance, &c. car comme *la matiere électrique ſort des métaux & des corps vivans avec plus de force que des autres* [30],

celle qui viendra de la cuillere ou de la main, après avoir pénetré la liqueur, donnera lieu à un choc plus violent, à une étincelle plus brulante.

L'expérience dont il s'agit, réuſſit mieux, & plus ſurement, ſi la perſonne qui la fait eſt électriſée par le moyen du globe de verre, que ſi l'on ſe ſervoit d'un tube, pour lui communiquer l'Electricité ; parce que dans ce dernier cas, celui qui eſt électrique n'a qu'une étincelle à employer, après quoi toute ſa vertu ceſſe ; au lieu que dans l'autre cas, l'Electricité ſe répare à chaque inſtant, & la perſonne électriſée étincelle pluſieurs fois de ſuite, & plus vivement.

L'effet eſt toujours le même, ſoit que l'eſprit de vin ſoit tenu par la perſonne électriſée, ou par celle qui ne l'eſt pas ; car de l'une ou de l'autre maniere, on conçoit aiſément qu'il y a conflit des deux matieres effluente & affluente à la ſurface de la liqueur ; & cela ſuffit pour l'inflammation.

Le doigt qui ſe préſente à la liqueur

queur, ne doit pas la toucher, mais ſeulement s'en approcher à une petite diſtance; s'il a été plongé, il faut l'eſſuyer ou en préſenter un autre; car ſans cela, on court riſque de n'avoir pas d'étincelle, & de manquer l'expérience : l'obſtacle vient de ce qu'un doigt mouillé d'eſprit de vin, eſt un corps enduit d'une matiere ſulphureuſe, *à travers laquelle la matiere électrique a peine à ſe faire jour pour ſortir* 29.

On me dira peut-être que cette matiere paſſe bien à travers de l'eſprit de vin qui eſt dans la cuillere : mais je répondrai, que cet eſprit de vin eſt chaud, au lieu que celui qui eſt autour du doigt ne l'eſt plus un inſtant après l'émerſion; & j'en ai dit aſſez un peu plus haut, * pour faire connoître ce que peut produire cette différence, par rapport au réſultat de l'expérience.

* p. 191.

## SIXIEME FAIT.

Si l'on tient dans une main un vaſe de verre ou de porcelaine, en partie plein d'eau, dans lequel ſoit plongé le bout d'une verge de métal éle-

ctrisée, & qu'on approche l'autre main de cette verge pour exciter une étincelle ; on sent une violente & subite commotion dans les deux bras & souvent même dans la poitrine, dans les entrailles, & généralement dans toutes les parties du corps.

*EXPLICATION.*

*Tout nous indique & nous porte à croire que la matiere électrique est un fluide très-subtil qui réside par-tout, au dedans comme au dehors des corps* [31] : il est par conséquent au dedans de nous-mêmes ; & si nous en jugeons par la facilité avec laquelle il y entre & en sort, par l'extrême finesse de ses parties, & par la porosité de notre matiere propre, nous n'aurons pas de peine à comprendre qu'il jouisse en nous d'une parfaite continuité, & que ses mouvemens soient au moins semblables à ceux des autres fluides que nous connoissons. Or en suivant ces idées qui n'ont rien de forcé, & que l'expérience même paroît favoriser, ne puis-je pas dire que dans les cas ordinaires, lorsqu'un homme non électrique fait

étinceler un corps électrisé, la repercussion des courants électriques ne se fait sentir qu'à la peau du doigt, ou tout au plus dans le bras; parce que la matiere choquée qui n'est appuyée ou retenue par aucune action contraire, a toute la liberté de reculer & d'obéir au coup qu'elle reçoit; au lieu que dans le fait en question l'effort électrique éclate en même temps par deux endroits opposés, sur un filet de matiere qui s'étend d'une main à l'autre en traversant le corps, & qui, à la maniere des fluides, communique le mouvement dont il est animé, à toutes les parties de son espéce, qui se trouvent dans le même sujet. Les parois d'un tonneau sont généralement comprimées quand on presse la liqueur qu'il renferme; & si la pression se fait par deux endroits sur le liquide, tous les solides qu'il touche s'en ressentent d'autant plus. La commotion plus ou moins grande, plus ou moins complette, que nous éprouvons dans l'expérience que j'essaie d'expliquer, peut donc s'attribuer avec beaucoup de vraisemblance à la double répercus-

ſion que reçoit en même temps le fluide électrique *qui réſide en nous comme par-tout ailleurs* [31].

Mais une conjecture, quelque vraiſemblable qu'elle ſoit, ne peut paſſer tout au plus que pour une heureuſe imagination, ſi l'expérience ne décide en ſa faveur. Voyons donc s'il n'y auroit pas quelques faits capables d'étayer mon explication.

Si la commotion qu'on reſſent intérieurement, eſt véritablement une ſecouſſe imprimée à notre matiere propre, par le fluide électrique fortement comprimé; comme ce fluide lorſqu'il eſt choqué, eſt de nature à devenir lumineux, *& qu'il réſide dans tous les autres corps comme dans le nôtre* [31], tranſportons notre épreuve à des corps diaphanes, & voyons ſi la commotion ſe rendra ſenſible par une lumiere interne. Dans cette vûe au lieu d'une ſeule perſonne j'en employe deux, dont l'une tient le vaſe rempli d'eau, tandis que l'autre excite l'étincelle, & je leur fais tenir à chacune par un bout un tube de verre rempli d'eau : lorſque l'exploſion ſe fait, & que les deux corps

animés ressentent la secousse, le tube intermédiaire qui les unit brille d'un éclat de lumiere aussi subit, & d'aussi peu de durée, que le coup qui saisit les deux personnes appliquées à cette épreuve. N'est-il pas plus que probable qu'on verroit en nous la même chose, si nous étions transparens comme le verre & l'eau?

La continuité non interrompue de la matiere choquée doit être encore une condition absolument nécessaire pour le succès de l'expérience, s'il est vrai, comme je le suppose, que la commotion qui en résulte nous soit transmise, & distribuée uniformément à toutes les parties qu'elle attaque, par le fluide électrique, après la double répercussion. Je l'ai donc interrompue à dessein, en faisant faire l'épreuve, comme cidevant, à deux personnes, mais qui au lieu d'être liées ensemble par un corps solide intermédiaire, ne se touchoient nullement; le résultat s'est trouvé tel que je l'attendois, la commotion interne a manqué, l'effet s'est réduit à une piqûre assez violente pour celui qui tiroit l'étincel-

le, & à une ſecouſſe aſſez forte, mais qui ne paſſoit pas la main de celui qui tenoit le vaſe plein d'eau. Il paroît donc viſiblement que l'interruption de la matiere électrique ſoumiſe au double choc, eſt la ſeule cauſe à laquelle on puiſſe attribuer ce qui differe ici de l'effet ordinaire, qui dépend ſi néceſſairement de la continuité de cette même matiere, qu'on ne le voit jamais manquer par le trop grand nombre des perſonnes qui s'uniſſent pour cette expérience, pourvû que ſe tenant par les mains ou autrement, elles forment une chaîne qui ne ſoit nullement interrompue.

Voici encore une expérience qui prouve bien qu'au moment de l'exploſion il y a un filet ou rayon de matiere électrique interne qui eſt frappé par les deux bouts, & que ce double choc lui imprime deux actions contraires. Je me ſers encore de deux perſonnes, dont une excite l'étincelle tandis que l'autre tient le vaſe ; & qui de l'autre main ſe préſentent réciproquement le bout du doigt de fort près ſans ſe toucher. Quand l'étincelle éclate, j'apper-

çois entre les deux doigts opposés & presque contigus, une lueur très-sensible, qui annonce assez évidemment le conflict de deux courans de matiere qui ont des déterminations contraires.

SEPTIEME FAIT.

Il faut pour réussir dans l'expérience que j'ai rapportée pour sixieme Fait, que le vase qui contient l'eau soit de verre ou de porcelaine; tous les autres qu'on a éprouvés jusqu'à présent, n'ont point eu le même succès.

*EXPLICATION.*

C'est une chose indispensablement nécessaire que la main qui touche, avant qu'on excite l'étincelle, ne fasse point perdre à la barre de fer son Electricité; car si cela arrivoit, ce seroit inutilement qu'on essayeroit de faire étinceler cette barre avec l'autre main; & c'est un fait connu depuis long-temps, *qu'on désélectrise aisément & promptement une barre de fer en la touchant avec la main* [14]. Un autre fait qui est aussi constant,

mais plus nouveau, c'eſt que le vaſe de verre rempli d'eau qui s'électriſe par communication dans cette expérience, ne ceſſe pas d'être fortement électrique pour être touché ou manié par la perſonne non électrique qui le ſoutient : cet attouchement fait au vaſe ne change donc rien à l'état de la barre de fer qui lui tranſmet l'Electricité ; ainſi l'on pourra toujours faire étinceler cette barre, & par conſéquent exciter la commotion qui eſt le réſultat ordinaire de cette épreuve, tant que la verge de métal qui conduit l'Electricité ſera plongée dans un vaſe de verre ou de porcelaine, parce que les matieres vitrifiées, ou à demi vitrifiées, lorſqu'elles deviennent fortement électriques, continuent de l'être aſſez long-temps quoique touchées par des corps qui ne le ſont pas.

Ce privilege que j'attribue au verre (ou à la porcelaine,) de demeurer électrique quoiqu'on le touche, n'eſt point une fiction, ni une probabilité imaginée en faveur de mon explication ; c'eſt un fait bien décidé, & ſur lequel il ne reſte aucun doute : le

vaſe rempli d'eau qui a ſervi à l'expérience, & qui s'eſt électriſé par l'immerſion de la verge de métal; ce vaſe, dis-je, porté ou manié par quelqu'un qui n'eſt point électrique, ne ceſſe pas, pendant un tems conſidérable, d'attirer & de repouſſer tout ce qu'on lui préſente de léger, d'étinceller quand on en approche le doigt, de lancer des aigrettes lumineuſes aſſez ſouvent ſpontanées, & bruïantes; l'eau qu'il contient fait voir des éclats de lumiere quand on la remue, & reſſemble à une liqueur enflammée quand on la répand dans un vaſe creux, ſur d'autre eau non électriſée.

Cette Electricité diminue peu-à-peu; mais elle eſt très-long-tems à s'éteindre entiérement: j'en ai encore trouvé des ſignes ſenſibles après 36 heures, quoique j'euſſe poſé le vaſe ſur une table de bois, non iſolée, non électrique, & capable par conſéquent, d'abſorber ou de diſſiper la vertu du corps électriſé qu'elle ſoutenoit.

## HUITIEME FAIT.

Mais ce vaſe de verre électriſé qui eſt ſi long-temps à perdre toute ſon Electricité, quand il eſt poſé ſur du bois, du métal, &c. ne la garde pas à beaucoup près ſi long-temps, lorſqu'il eſt ſoutenu par du verre, de la réſine, de la ſoye, & généralement par toutes les matieres qui s'électriſent le mieux lorſqu'on les frotte. (*a*)

### *EXPLICATION.*

L'Electricité, comme je l'ai déja dit & prouvé ailleurs, n'eſt pas ſeulement l'émanation d'une matiere qui s'élance du corps électriſé; c'eſt auſſi un remplacement continuel qui ſe fait de cette matiere, par une autre tout-à-fait ſemblable, qui ſe porte de toutes parts au corps électriſé: c'eſt, pour ainſi dire, un commerce de la matiere que j'ai nommée ef-

(*a*) Ce fait que j'avois auſſi obſervé de mon côté, a été annoncé pour la premiere fois par M. le Monier, Docteur en Médecine. On ſçait combien cet Académicien a contribué à étendre les progrès de l'Electricité, & avec quelle exactitude il en obſerve les nouveaux phénomenes.

fluente, & de celle que j'ai appellée affluente. Si celle-ci vient à manquer, ou que la premiere n'ait plus la liberté de ſortir, cet état ou ce double mouvement, que l'on nomme *Electricité*, doit bien-tôt ceſſer; or, ces deux choſes arrivent, lorſque vous poſez le vaiſſeau de verre électriſé, ſur un gâteau de réſine: la matiere effluente du verre, eſt arrêtée en grande partie, *parce qu'elle ne trouve point un paſſage libre dans un corps réſineux, ou comme tel* [29] *; & par la même raiſon*, le gâteau ne fournit point de matiere affluente au verre. Le vaſe perd donc bien-tôt ſon Electricité, parce que les deux courants, *en quoi conſiſte cette vertu*, ſe ralentiſſent & ceſſent promptement.

Si la cauſe de ce ralentiſſement eſt bien véritablement celle que je viens d'expoſer, on ne doit pas être ſurpris de ce qu'une table de bois, un ſupport de métal, la main d'un homme, &c. n'a pas le même effet qu'un gâteau de réſine; car on ſçait que *la matiere électrique, pénétre aiſément tous ces corps, tant pour y entrer, que pour en ſortir* [30] : ce qui fait que

les deux courants qui constituent l'Electricité, n'y trouvent pas autant d'obstacles que dans les corps résineux.

Quoique cette explication, soit vraisemblable, & qu'elle s'accorde assez bien avec les principes que l'expérience nous a fait admettre, je ne dissimulerai pas cependant, que je trouve ici quelque chose de singulier, & dont je ne vois pas bien le fond. Un corps ne s'électrise pas communément, s'il est posé simplement sur une table de bois non isolée; & voici un vase plein d'eau, qui garde assez bien, pendant plusieurs heures, sur cette même table, l'Electricité qu'il a acquise auparavant : il est vrai qu'il faut une forte & longue Electricité, pour mettre le vase de verre dans l'état où il doit être pour cette expérience; & nous sçavons, à n'en pas douter, que quand on électrise fortement, & avec une certaine durée, les corps mêmes qui ne sont point isolés, reçoivent l'Electricité par communication. J'ai vû maintes fois des personnes électrisées sur la résine, étin-

celler de toutes parts, quoique leurs habits touchassent à la muraille ou aux meubles de la chambre; & M. Jean Muschenbroek(*a*), ayant le coude appuyé exprès sur une table, remarqua aussi qu'il devenoit électrique, nonobstant cet attouchement; mais malgré ces raisons qui affoiblissent, sans doute, la difficulté, je sens qu'on peut faire valoir encore la différence qui se présente, quand on compare l'Electricité qui se conserve, avec celle qui s'acquiert sur un support de bois non isolé.

Aussi faut-il convenir, que l'Electricité communiquée à un vase de verre plein d'eau, différe considérablement de celle que les autres corps acquierent par la même voye; cette vertu y est, pour ainsi dire,

(*a*) M. Jean Muschenbroek, est le frere du célebre Professeur de Leyde, qui porte ce nom: la Physique expérimentale doit beaucoup à l'un & à l'autre: le premier, avec une dextérité peu commune, & des notions de Mathématiques, qui le distinguent d'un simple Artiste, lui a procuré d'excellens instrumens; le second, comme l'on sçait, l'a enrichi de plusieurs ouvrages généralement goutés des Sçavans.

concentrée ; elle y tient bien autrement que dans une égale maſſe de toute autre matiere, & ſes effets annoncent une force, une énergie qui n'eſt pas commune ; le temps & l'expérience nous apprendront peut-être en quoi ce cas particulier différe des autres.

## NEUVIEME FAIT.

* p. 193. L'expérience de Leyde, le ſixiéme fait, * ne réuſſit pas, quand on ſe ſert pour contenir l'eau, d'un vaſe fait de toute autre matiere que de verre ou de porcelaine.

## *EXPLICATION.*

Le verre & la porcelaine réuſſiſſent, parce que l'un & l'autre s'électriſent par communication, & que ni l'un ni l'autre ne ceſſent d'être électriques, quoique maniés & ſoutenus par un corps qui ne l'eſt pas. Ces deux conditions ſont ſi néceſſaires pour le ſuccès de l'expérience, que ſi l'une des deux vient à manquer, la commotion interne qui en eſt le réſultat ordinaire, ne peut avoir lieu ; je * p. 199. l'ai prouvé ci-deſſus. * Or le vaſe qui n'eſt point de verre, de quelque ma-

tiere vitrifiée au moins, ou ne s'électrise point assez par communication, ou ne reçoit qu'une Electricité qui se dissipe au moindre attouchement des autres corps. Recevez la verge de fer dans un vase de bois ou de métal, en partie plein d'eau; elle ne s'électrise pas plus que si vous en teniez le bout dans votre main; & elle a le même sort avec tout autre vase, dont la matiere très-facile à électriser par communication, partage aussi fort aisément sa vertu avec tous les corps qui lui sont contigus. Recevez cette même verge de fer, dans un vase de cire d'Espagne, de soufre ou de quelque matiere qui s'électrise comme le verre par frotement; ce procédé ne vous réussira pas non plus, parce que ces matieres, qui ont cela de commun avec le verre de s'électriser par frotement, n'ont pas comme lui, l'avantage de s'électriser aussi par communication, au moins dans un dégré suffisant.

On pourroit être tenté de croire, que si l'expérience de Leyde ne réussit pas avec un vase de cire d'Espagne, c'est que l'Electricité du globe

de verre, n'eſt point de nature à ſe communiquer à cette matiere; & qu'il ne manque pour le ſuccès, que d'aſſortir à ce vaſe l'Electricité d'une matiere ſemblable.

Si cela étoit, ce ſeroit une forte raiſon pour admettre la diſtinction des deux électricités *réſineuſe & vitrée*, que des apparences ſéduiſantes ont fait imaginer : mais il ne m'en a couté que la peine de faire un globe de ſoufre, que j'ai ſubſtitué à celui de verre, pour m'aſſurer que toute Electricité, de quelque matiere qu'elle vienne, eſt également propre à produire l'effet dont il s'agit; & que le choix du vaſe n'eſt important, que parce que la cire d'Eſpagne & les matieres réſineuſes, ne s'électriſent que très-peu ou point par communication; car lorſqu'électriſant avec le globe de ſoufre, j'ai tenu l'eau dans un vaſe de même matiere, ou de cire d'Eſpagne, la commotion n'a point eu lieu; & je l'ai reſſentie (cette commotion, ) quoique foiblement, en ſubſtituant ſeulement un vaſe de verre à celui de ſouffre.

Un

## DIXIEME FAIT.

Un globe ou un tube de verre, dont on a ôté l'air, par le moyen d'une machine pneumatique, devient tout lumineux en dedans lorſqu'on le frotte par dehors, & ne donne aucun ſigne un peu conſidérable d'Electricité ; c'eſt-à-dire, qu'on ne lui voit attirer ni repouſſer ſenſiblement les corps légers qu'on lui préſente, & qu'on ne reſſent & n'aperçoit autour de lui, aucunes de ces émanations qui s'y font ſentir quand il eſt frotté dans ſon état ordinaire.

Il ſe préſente ici deux effets à expliquer : le premier eſt cette lumiere diffuſe qu'on voit briller dans le vaiſſeau purgé d'air ; le ſecond eſt la privation d'Electricité, occaſionnée par le vuide.

### *EXPLICATION.*

Le premier de ces deux effets eſt connu depuis long-temps : on ſçait qu'un matras purgé d'air, & frotté par dehors dans un lieu obſcur, devient une eſpece de phoſphore ; & le Barometre, dont la partie ſupé-

rieure eſt lumineuſe, quand on balance le mercure, nous apprend que cette lumiere eſt également produite par un frotement intérieur, comme par celui qui ſe fait extérieurement.

L'élément du feu, ce fluide ſubtil, qui ſelon toute apparence ne laiſſe aucun eſpace abſolument vuide (*a*) dans la nature, remplit ſeul toute la capacité d'un vaiſſeau purgé d'air; il jouit d'une mobilité parfaite, parce qu'il n'eſt embarraſſé par aucune matiere étrangere, & que la continuité de ces parties ne ſouffre aucune interruption; dans cet état il reçoit avec autant de facilité que de promptitude, les ſecouſſes réitérées que lui impriment les parties du verre agitées par le frotement; à peu près comme on voit trembler

(*a*) Je ne prends ici aucun parti décidé ſur la fameuſe queſtion de l'exiſtence du vuide: je prétends ſeulement faire entendre que la matiere du feu, plus ſubtile qu'aucune autre qui nous ſoit connue, remplit tous les petits eſpaces, où des fluides plus groſſiers ne peuvent être admis; & je me diſpenſe d'examiner ſi les parties de cette matiere laiſſent entre elles des intervalles qui ſoient pleins ou vuides; cet examen eſt étranger à mon ſujet.

l'eau, quand on passe le doigt mouillé sur le bord du verre qui la contient. Or le feu purement élémentaire, & qui n'est uni à aucune autre matiere capable de retarder son expansion, s'allume au moindre mouvement; mais son inflammation se termine à une simple & subite lueur.

Quant au second effet, dont il est difficile de rendre raison d'une maniere à satisfaire pleinement; on peut dire que les élancemens de la matiere effluente, en quoi consiste principalement l'Electricité, dépendant d'une sorte d'agitation imprimée aux parties du verre, il est probable que ce mouvement n'a lieu & ne persevere, que quand la parois du verre que l'on frotte, se trouve entre deux airs, d'une densité à peu près égale : si ce mouvement étoit semblable à celui d'un ressort qui fait des vibrations, comme il y a lieu de le croire, puisque les corps les plus élastiques, sont communément ceux qui s'électrisent le mieux par frotement; il ne devroit subsister que dans un milieu élastique, & d'u-

ne élaſticité uniforme ou égale de toutes parts.

Ce qui donne quelque probabilité à cette conjecture, c'eſt que, ſuivant les expériences de M. Du Fay, * le vaiſſeau de verre qui contient un air très-condenſé, ne s'électriſe guéres davantage que celui dans lequel on a fait le vuide : l'Electricité reſſemble en cela à la flamme, qui s'éteint également dans un air qui manque de reſſort pour avoir été trop raréfié, & dans celui qui en a trop pour avoir été fortement dilaté, ou comprimé.

* Mém. de l'Acad. des Sc. pag. 1734. p. 357.

Mais parce que le globe ou le tube purgé d'air devient lumineux ſans être électrique, ſommes-nous obligés de conclure, que cette matiere qu'on voit briller dans le vaiſſeau où l'on a fait le vuide, eſt d'une nature différente de celle qui agit en dehors, quand le verre s'électriſe ? c'eſt ce que je ne crois pas. Le même fluide peut ſe prêter à différentes modifications ; le vent & le ſon ne ſont jamais qu'un air agité ; ces deux effets, comme l'on ſçait, dépendent uniquement de deux eſpe-

ces de mouvemens, dont le même air eſt ſuſceptible. Ces deux mouvemens ne ſont point incompatibles ; mais ils vont bien l'un ſans l'autre. Qui empêche donc que ſur cet exemple, on ne prenne une idée à peu près ſemblable de la matiere qu'on voit briller dans un globe de verre où l'on a fait le vuide ? Elle peut être lumineuſe & électrique ; elle eſt ſouvent l'une & l'autre en même temps : mais comme elle peut être électrique ſans luire, il eſt poſſible auſſi qu'elle luiſe ſans être électrique.

A quelqu'un qui s'obſtineroit à diſtinguer comme deux eſpeces différentes, la matiere qui fait l'Electricité, & celle qu'on voit briller dans le vuide ; je propoſerois l'expérience ſuivante qui eſt très-belle.

Au lieu de froter le tube ou le globe purgé d'air, approchez-le ſeulement d'un autre globe rempli d'air à l'ordinaire, qu'on électriſe un peu fortement ; vous verrez auſſi-tôt paroître dans votre vaiſſeau vuide, les mêmes éclats de lumiere que vous avez coutume d'y voir quand vous le frottez.

On me dira peut-être, que les émanations du globe électrisé, en frappant la surface extérieure du vaisseau vuide, suppléent au frotement, pour agiter les parties du verre, & mettre par cette agitation la lumiere en mouvement. Mais n'est-il pas plus simple d'attribuer cette action au choc immédiat de la matiere électrique, *qui est capable de passer à travers les corps les plus compacts* [27], & qui s'enflamme visiblement dans mille autres occasions, que de supposer qu'elle ébranle les parties du verre, autant que pourroit le faire un frotement qui doit être, pour avoir son effet, beaucoup trop fort pour être suppléé par le simple choc des émanations électriques?

## ONZIEME FAIT.

Un globe de verre enduit de cire d'Espagne par dedans, & que l'on frote, après l'avoir purgé d'air, devient lumineux intérieurement,
* p. 209. comme celui du dixiéme fait; * mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'en regardant par un des poles (que l'on a soin de ne point endui-

re comme le reſte, ) on apperçoit la main & les doigts de celui qui frote, nonobſtant l'opacité naturelle de la cire d'Eſpagne.

*EXPLICATION.*

Quand on frote dans l'obſcurité un tube ou un globe de verre, plein ou vuide d'air, on peut obſerver que les endroits où la main eſt appliquée ſont toujours lumineux plus ou moins; mais cet effet eſt bien plus remarquable, ſi le vaiſſeau qu'on frote eſt purgé d'air, apparemment parce que la matiere de la lumiere, qui eſt alors dégagée de toute ſubſtance étrangere ſe met plus aiſément en action; la main & les doigts ſe deſſinent donc, & ſe font appercevoir par la lueur que fait naître leur frotement.

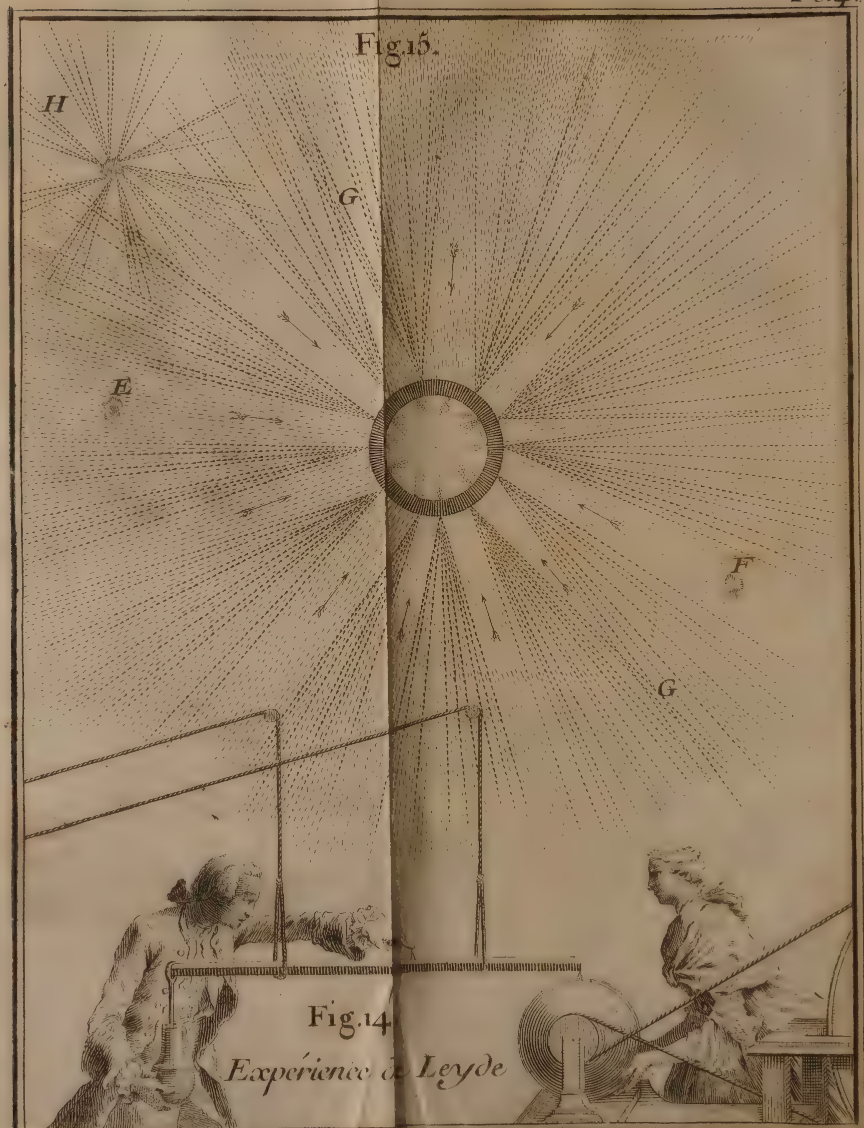
Cette action plus libre, & pour ainſi dire, plus complete de la matiere lumineuſe qui remplit le globe, ſe communique apparemment, à des parties ſemblables *qui rempliſſent les pores de la cire d'Eſpagne, comme ceux de tous les autres corps* [31]; & ces pores luiſans qui ſont en très-grand

nombre, donnent quelque tranſparence à cet enduit, qui eſt naturellement opaque; à peu près comme l'agathe, ou certains cailloux blancs qu'on trouve communément aux bords des rivieres, deviennent intérieurement très-lumineux, & comme tranſparens, lorſqu'on les heurte l'un contre l'autre dans un lieu obſcur.

FIN.



DEPUIS


Fig. 15.
H
G
E
F
G
Fig. 14.
Expérience de Leyde

DEPUIS que cet Ouvrage eſt achevé d'imprimer, il m'eſt tombé entre les mains une Brochure qui a pour titre, *Mémoire ſur l'Electricité; à Paris, chez la Veuve David, rue Dauphine.* L'Auteur qui ne ſe nomme point, & qui paroît être dans le deſſein de faire une ſuite à ſon Ouvrage, annonce dans la Préface, *qu'il s'eſt ſouvent écarté de mon ſyſtême* d'explications: & je m'en ſuis bien apperçû en liſant ſon Ecrit.

Sans doute qu'il a de ce ſyſtême, (dont il eſt très-permis de s'écarter,) une idée plus juſte & plus complette, que celle qu'il a prétendu en donner en trois lignes & demie de la page ſeizieme; & j'eſpere que quand l'incompatibilité exigera qu'il combatte mon opinion pour établir la ſienne, il voudra bien laiſſer à mes penſées la juſte étendue qu'elles doivent avoir pour être intelligibles, ou renvoyer le Lecteur à cet Ouvrage que je publie: c'eſt une juſtice que j'ai lieu d'attendre d'un Auteur qui me prévient de politeſſe, & qui

paroît moins occupé du soin de me critiquer, que du louable desir d'éclaircir la vérité.

A la page trente-troisieme on rapporte une expérience d'Otto Guerike, & l'on demande, *Comment j'accommode le fait dont il s'agit avec les rayons divergens répulsifs du corps électrique, & la matiere affluente du corps attiré.*

On trouvera réponse à cette question dans les explications des quatre premiers Faits de la premiere classe *. La même lecture apprendra *comment les corps légers échappent* presque *toujours aux rayons divergens* * ; ( car je n'ai pas dit, toujours, sans exception : ) & l'on verra quels sont les cas où ils échappent.

* III. Partie.

* *Mémoire sur l'Electricité, pag. 17.*



# TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

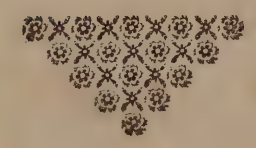


## PREMIERE PARTIE.

SECONDE PARTIE.

## TROISIEME PARTIE.

*Fin de la Table des Matieres.*



## *AVIS AU RELIEUR.*

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puissent sortir entiérement du livre, & se voir à droite dans l'ordre qui suit.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Page* | 24 | . . . . *planche* | 1 |
| | 40 | . . . . . . . . | 2 |
| | 136 | . . . . . . . . | 3 |
| | 216 | . . . . . . . . | 4 |

### *ERRATA.*

Aux endroits où vous trouverez *fig.* 17. lisez *fig.* 15.







